ceu-165

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1966 N° 528

# THÈSE

POUR LE

# DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ETAT

PAR

Hubert SAGET

né le 16.9.26 à DOULEVANT-LE-CHATEAU (H. M.)

---

Présentée et soutenue publiquement le :

---

## LA FINALITE DES DETERMINISMES BIOLOGIQUES SON INTERET EN MEDECINE

---

Président : Monsieur PARROT, Professeur.

EDITIONS A.G.E.M.P. — 8, RUE DANTE - PARIS-Ve

1/1/1966

## PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Aubin (A.), Bénard (H.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Debré (R.), Fey (B.), Galliard (H.), Gaudart d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Halphen (E.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Marchal (G.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Renard (G.), Richet (C.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

DOYEN . . . . . Georges BROUET.

1er ASSESSEUR . . . . . Daniel BARGETON

2e ASSESSEUR . . . . . Jean GOSSET

## I. — PROFESSEURS

### 1° CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

| | MM. |
|---|---|
| Anatomie | DELMAS (A.) |
| Anatomie et cytologie pathologiques | DELARUE (J.) |
| Anesthésiologie | BAUMANN (J.) |
| Bactériologie et virologie | TOURNIER (P.) |
| Biochimie médicale | JAYLE (M.-F.) |
| — | POLONOVSKI (J.) |
| Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports | MALMEJAC (J.) |
| Biologie médicale | FAUVERT (R.) |
| Biophysique médicale | BUGNARD (L.) |
| — | DOGNON (A.) |
| — | DJOURNO (A.) |
| Cancérologie médicale et sociale | DENOIX (P.) |
| Chimie pathologique | SCHAPIRA (G.) |
| Embryologie | TUCHMANN (H.) |
| Génétique fondamentale | LEJEUNE (J.) |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie | COURY (Ch.) |
| Histologie | GIROUD (A.) |
| Hygiène et médecine préventive | BOYER (J.) |
| Médecine du Travail | DESOILLE (H.) |
| Médecine légale | DEROBERT (L.) |
| Microbiologie (Bactériologie et virologie) | FASQUELLE (R.) |
| Parasitologie | BRUMPT (L.-C.) |
| Pathologie chirurgicale | LAURENCE (G.) |
| — | KUSS (R.) |
| — | VERNE (J.-M.) |
| Pathologie exotique | N... |
| Pathologie expérimentale et comparée | MERKLEN (F.-P.) |
| Pathologie médicale | LAROCHE (Cl.) |
| — | BRICAIRE (H.) |
| — | PÉQUIGNOT (H.) |
| Pathologie respiratoire | TURIAF (J.) |
| Pathologie et thérapeutique générales | N... |
| Pharmacologie | CHEYMOL (J.) |
| — | LEVY (Mlle J.) |
| Physiologie | BARGETON (D.) |
| — | PARROT (J.) |
| Physiologie et pathologie obstétricales | LEPAGE (F.) |
| Radiologie médicale | DESGREZ (H.) |

| | MM. |
|---|---|
| Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale | CAUCHOIX (J.) |
| Thérapeutique | CONTE (M.) |
| Thérapeutique appliquée | LAMOTTE (M.) |

b) **Professeurs à titre personnel :**

| | |
|---|---|
| Anatomie anthropologique | OLIVIER (G.) |
| Anatomie pathologique | NEZELOF (Ch.) |
| Bactériologie | BARBIER (P.) |
| Biochimie médicale | DESGREZ (P.)<br>DREYFUS (J.-Cl.) |
| Biologie médicale | BOURLIÈRE (F.) |
| Histologie | COUJARD (R.) |
| Parasitologie | LARIVIÈRE (M.) |
| Pathologie expérimentale | LOEPER (J.)<br>RICHET (G.) |
| Physiologie | DEJOURS (P.)<br>ROUCAYROL (J.-Cl.)<br>SCHERRER (J.) |
| Physique médicale | KELLERSHOHN (L.)<br>GOUGEROT (L.)<br>TUBIANA (M.) |
| Radiologie médicale | FISCHGOLD (H.) |

## 2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) **Professeurs titulaires :**

| | | MM. |
|---|---|---|
| Clinique carcinologique chirurgicale (Necker) | | REDON (H.) |
| Clinique cardiologique (Broussais) | | SOULIÉ (P.) |
| — — (Boucicaut) | | LENÈGRE (J.) |
| Cliniques chirurgicales | Beaujon | LORTAT-JACOB (J.-L.) |
| | — | N... |
| | Cochin | LEGER (L.) |
| | Hôtel-Dieu | PATEL (J.) |
| | Saint-Antoine | GOSSET (J.) |
| | Salpêtrière | SICARD (A.) |
| | Tenon | OLIVIER (Cl.) |
| Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin) | | MERLE d'AUBIGNÉ (R.) |
| — — — (Foch) | | PADOVANI (P.) |
| Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades) | | FÈVRE (M.) |
| Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais) | | DUBOST (Ch.) |
| Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laennec) | | MATHEY (J.) |
| Clinique dermatologique (Saint-Louis) | | DUPERRAT (F.) |
| Clinique endocrinologique (Pitié) | | DECOURT (J.) |
| Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades) | | LAMY (M.) |
| Clinique gynécologique (Broca) | | HUGUIER (J.) |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis) | | DEGOS (R.) |
| Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades) | | TURPIN (R.) |
| Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard) | | MOLLARET (P.) |
| Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne) | | DELAY (J.) |
| Clinique des maladies métaboliques (Necker) | | HAMBURGER (J.) |
| Clinique des maladies du sang (Broussais) | | BERNARD (J.) |
| Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière) | | CASTAIGNE (P.) |
| Cliniques médicales | Bicêtre | DEPARIS (M.) |
| | Broussais | MILLIEZ (P.) |
| | Cochin | BROUET (G.) |
| | Hôtel-Dieu | BARIÉTY (M.) |
| | Lariboisière | SÈZE (S. de) |
| | Pitié | DREYFUS (G.) |
| | Saint-Antoine | KOURILSKY (R.) |
| | Saint-Antoine | BOUDIN (G.) |

| | MM. |
|---|---|
| Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat) | DEBRAY (Ch.) |
| Clinique médicale infantile et pédiatrie sociale (Enfants-Malades) | MARIE (J.) |
| Clinique médicale propédeutique (Broussais) | JUSTIN-BESANÇON (L.) |
| Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu) | DEROT (M.) |
| Clinique de neuro-chirurgie (Pitié) | DAVID (M.) |
| Clinique neurologique (Salpêtrière) | GARCIN (R.) |
| Cliniques obstétricales — Baudelocque | LACOMME (M.) |
| Cliniques obstétricales — Saint-Antoine | MERGER (R.) |
| Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal) | VARANGOT (J.) |
| Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu) | OFFRET (G.) |
| — — (Cochin) | BREGEAT (P.) |
| Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière) | AUBRY (M.) |
| Clinique de pédiatrie | MOZZICONACCI (P.) |
| Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul) | THIEFFRY (S.) |
| Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec) | BERNARD (E.) |
| Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière) | MICHAUX (L.) |
| Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin) | COSTE (F.) |
| Clinique stomatologique (Salpêtrière) | DECHAUME (M.) |
| Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard) | ROUX (M.) |
| Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine) | LEMAIRE (A.) |
| Clinique toxicologique | GAULTIER (M.) |
| Clinique traumatologique et orthopédique (R.-Poincaré) | JUDET (R.) |
| Clinique urologique (Cochin) | ABOULKER (P.) |
| — — (Necker) | COUVELAIRE (R.) |
| Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau) | LAPLANE (R.) |
| Séméiologie médicale (A. Chantin) | DOMART (A.) |
| — — (Lariboisière) | BOUVRAIN (Y.) |
| — — (Pitié) | RAMBERT (P.) |
| — — (Rothschild) | WOLFROMM (R.) |
| Séméiologie et clinique chirurgicales (Broussais) | POILLEUX (F.) |

b) **Professeurs à titre personnel :**

| | |
|---|---|
| Hématologie | ANDRÉ (R.) |
| | BOUSSER (J.) |
| Hydrologie et climatologie | GIBERTON (A.) |
| Maladies infectieuses | BASTIN (R.) |
| Médecine | AZERAD (E.) |
| | BOUR (H.) |
| | CABROL (Ch.) |
| | GROSSIORD (A.) |
| | LAMBLING (A.) |
| | LAUNAY (Cl.) |
| | PAYET (M.) |
| | PERRAULT (M.) |
| | SIGUIER (F |
| | WORMS (R.) |
| Neuro-chirurgie | LE BEAU (J.) |
| Neurologie | LHERMITTE F. |
| Neuro-psychiatrie | PICHOT (P.) |
| Oto-Rhino-Laryngologie | MADURO (R.) |
| Pédiatrie | POLONOVSKI (Cl.) |
| | ROYER (P.) |
| Pneumo-Phtisiologie | KREIS (B.) |
| | MEYER (A.) |
| Rhumatologie | DELBARRE (F.) |

## II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

| | MM. | | MM. |
|---|---|---|---|
| Anatomie pathologique | GOUYGOU (Ch.) | Hématologie | BILSKI-PASQUIER (B.) |
| Anesthésiologie | VOURC'H (G.) | Maladies infectieuses | DUPONT (V.) |
| Bactériologie | CHRISTOL (D.) | Physique médicale | COURSAGET (J.)<br>GREMY (F.) |
| Biochimie médicale | CARTIER (P.)<br>GONNARD (P.) | Physiologie | GIRARD (Fr.) |
| Biologie médicale | HARTMANN (L.) | Stomatologie | CHAPUT (Mme A.) |
| | | Thérapeutique | CHASSAGNE (P.) |

## III. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie . . . . . HAUDUROY (P.) Pr. s. ch

Pathologie chirurgicale . . . . . RUDLER (J.) Pr. s. ch.

## IV. — PROFESSEUR ASSOCIÉ

Statistique médicale et épidémiologique . . SCHWARTZ (D.)

---

Secrétaire général de la Faculté . . . . . M. LENA (J.)

Conseillers administratifs . . . . . Mlle CHAINTREUIL (G.) M. FAYE (R.)

Conservateur en Chef de la Bibliothèque .
Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine . . . . . M. le Docteur HAHN (A.)

Conservateurs . . . . . Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.), LE NOIR (G.),

Bibliothécaires . . . . . Mmes CONTET (J.), FORGET (F.), Mlles DUROZOY (M.-F.), ROBERGE (D.), Dr SCHILLER (J.)

*Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNEE 1966 N°

# THÈSE

POUR LE

# DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ETAT

PAR

Hubert SAGET

né le 16.9.26 à DOULEVANT-LE-CHATEAU (H. M.)

---

Présentée et soutenue publiquement le :

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

---

## LA FINALITE DES DETERMINISMES BIOLOGIQUES SON INTERET EN MEDECINE

---

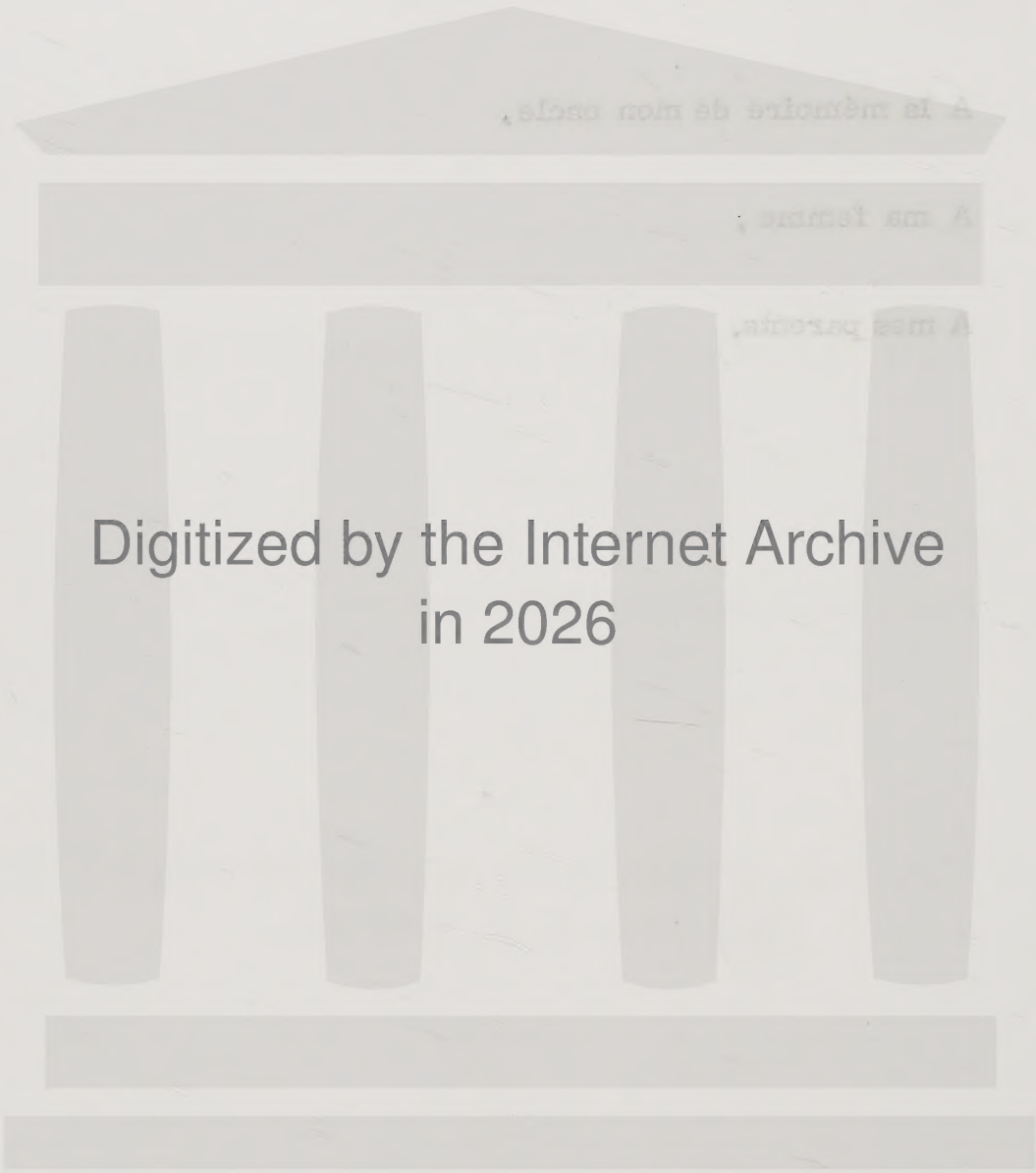
Président : Monsieur PARROT, Professeur.

EDITIONS A.G.E.M.P. — 8, RUE DANTE - PARIS-Ve

A la mémoire de mon oncle,

A ma femme,

A mes parents.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546026_0023

A la mémoire de mon oncle,

A ma femme,

A mes parents.

A Monsieur le Professeur PARROT

Chevalier de la Légion d'Honneur

Directeur du Laboratoire de Physiologie de
l'Hôpital Boucicaut

dont le prestigieux enseignement a inspiré ces recherches et auprès de qui nous avons ensuite trouvé les encouragements et les conseils les plus précieux.

Qu'il veuille trouver ici le témoignage de notre respectueuse gratitude.

# INTRODUCTION

La profonde ambiguïté des faits biologiques, le caractère singulier des problèmes qu'ils posent, tiennent à leur situation intermédiaire entre l'ordre de la "matière" et celui de l'"esprit". A égale distance de la pure extériorité de l'inorganique, et de la pure intériorité de la conscience, l'ordre de la vie semble participer de ces deux termes si distants. Tantôt il paraît reproduire les séquences causales rigoureuses du "partes extra partes", tantôt il semble refléter les valeurs de signification inhérentes au niveau de l'esprit.

A l'égard de la hiérarchie pascalienne, "ordre des corps, ordre des esprits, ordre de la charité", il semble que l'ordre de la vie s'impose comme un quatrième terme, original, hétérogène, irréductible à l'inférieur comme au supérieur, bien que présentant avec chacun d'eux un rapport métaphorique profond.

L'ambivalence des faits biologiques se révèle dans la dualité des types de description et d'appréciation dont ils sont justiciables : l'accent peut y être mis tour à tour sur leur déterminisme, ou sur leur sens et leur valeur. Cependant ces deux attitudes ont le plus souvent paru exclusives l'une de l'autre. L'explication d'un fait biologique en style déterministe a toujours semblé "réductrice" et a le plus fréquemment été comprise comme une

victoire remportée sur le "finalisme". L'interprétation d'un phénomène en termes de signification, prenait à l'inverse le sens d'un recul de la conception déterministe de la vie, L'interférence de ces deux attitudes au niveau biologique reproduit fidèlement la rencontre de la matière et de l'esprit qui le constitue. Mais tandis qu'esprit et matière s'unissent dans l'ordre biologique en une synthèse harmonieuse, les deux types d'explication qui leur correspondent demeurent irréconciliables. Le niveau de la vie n'est-il pas au contraire un domaine privilégié où l'antagonisme traditionnel du déterminisme et du sens pourrait être dépassé ? où ce qui semblait opposé apparaîtrait complémentaire ? l'ordre de la vie n'est-il pas assez riche et assez profond pour que les contradictoires s'y résolvent ? La promotion axiologique des déterminismes vitaux, l'extension de l'idée de "sens" à un ordre inférieur à celui de l'esprit sont-ils réalisables ? Quel peut être enfin l'intérêt de ce problème, non seulement d'un point de vue purement spéculatif, mais même sur le plan de la recherche expérimentale et sur le plan médical ? Telles sont les questions auxquelles nous voudrions tenter d'apporter quelques éléments de réponse.

A l'heure où les colloques et les rencontres interdisciplinaires connaissent un si grand succès, une telle recherche n'a sans doute rien d'anachronique. C'est aux jointures et aux frontières que le paysage de l'esprit humain bouge. Et les "sciences diagonales" celles qui jettent un pont entre les différentes disciplines, vont sans doute dans le sens de l'avenir.

oOo

Nous examinerons d'abord quelques-unes des conceptions les plus classiques du déterminisme ainsi que l'évolution de cette notion, le plus souvent conçue comme inséparable de l'idée de hasard et de nécessité, c'est-à-dire comme autorisant une explication mécaniste et matérialiste du supé-

rieur par l'inférieur.

Nous verrons cependant, en particulier par l'exemple de Claude Bernard, qu'un rapprochement s'est esquissé depuis quelques dizaines d'années entre déterminisme et finalisme dans la pensée biologique.

A la lumière de cette conception unitaire de l'organisme nous prendrons en considération la notion de "constante biologique", par laquelle se manifeste la fixité et la constance de l'espèce ou de l'essence", au milieu de circonstances extérieures caractérisées par leur variabilité. Les mesures de constantes font apparaître un parallélisme et une identité de structure étonnants entre les races humaines pourtant si distantes géographiquement, ethniquement, culturellement. De ce point de vue, le déterminisme biologique responsable de leur maintien apparait comme gardien de l'identité de l'espèce humaine, donc comme indissociable d'un "sens" antagoniste de la variabilité de l'environnement. L'édification et la survie des structures nerveuses génératrices de la vie consciente sont étroitement subordonnées au maintien des constantes biologiques et sans cesse menacées par les variations du milieu, contre lesquelles est dirigé cet effort.

L'organisme préserve l'intégrité de ses constantes, en face de la variance du milieu extérieur, par le moyen de régulations, endocriniennes et nerveuses, en particulier, dont l'analogie avec les dispositifs cybernétiques apparaît de plus en plus remarquable. Quel sens peut-on donner à ce parallélisme ? Les mécanismes artificiels d'auto-régulation, comme les mécanismes naturels, n'ont-ils pas pour fin d'opposer aux perturbations accidentelles une réaction qui préserve une norme essentielle? Cette analogie enfin ne peut être considérée comme un moyen d'explication réductrice des mécanismes physiologiques, puisqu'elle suppose leur existence antérieure, mais elle doit être interprétée comme l'indice, au contraire, d'une irréductibilité de la physiologie à l'ordre d'une pure causalité inententionnelle.

Nous nous proposons ensuite d'examiner quelques points plus particuliers en physiologie, parmi lesquels certaines lois de la conduction nerveuse : la loi de "conduction sans décrément " fait apparaître l'originalité du transfert de l'information par les nerfs, à l'égard de la transmission dans le domaine de l'inorganique. L'étude de ce transport montre de nouveau l'organisme comme un univers d'intériorité et de résistance aux puissances génératrices de la croissance de l'entropie et de la dispersion statistique. Le déterminisme de la conduction nerveuse s'y révèle gardien de l'intégrité du "sens".

Les plus récents progrès de la biochimie cellulaire et de la génétique confirment de façon éclatante l'hypothèse d'une finalité immanente aux déterminismes par lesquels l'organisme s'édifie et la vie se transmet. Un nouveau visage du déterminisme apparaît et se précise, non plus hostile à l'idée d'une finalité et d'une signification, mais au contraire inséparable de ces conceptions. De sorte que la coupure, le hiatus paradoxal qui séparait l'esprit, source de sens et de finalité, des déterminismes biologiques qui l'ont produit et le soutiennent, disparaissent dans la vision actuelle d'un organisme entièrement signifiant.

Mais cette conception du déterminisme n'a pas qu'un intérêt purement spéculatif : d'abord en ce qui concerne la recherche en physiologie, toute investigation portant sur la fonction ignorée d'un organe suppose l'impossibilité d'accepter l'idée d'un organe comme un fait brut, c'est-à-dire dépourvu de sens et de destination. Ensuite, en pathologie toute réaction de l'organisme à une agression prend figure d'un phénomène investi d'un sens, orienté vers la restauration de l'intégrité antérieure, et par conséquent devant être respecté. L'attitude du thérapeute doit alors tenir compte de cette dimension de signification de la réaction organique, se faire attentive et réceptive.

Qu'une telle conception des faits biologiques pose le problème proprement métaphysique du support subjectif de la finalité, ne nous semble pas une raison suffisante pour que soit méconnue la réalité de plus en plus évidente de la signification des faits biologiques.

Pour désigner cette dimension non matérielle des faits biologiques qui les apparente à l'ordre de l'esprit, nous userons indifféremment des termes de signification, de finalité, de sens ou de téléologie. Dans la mesure où il n'existe pas de synonymes parfaits, ils ne se recouvrent pas exactement : ils sont cependant convergents et concernent le même objet, vu sous des angles légèrement différents : l'idée de finalité met l'accent sur la propriété des phénomènes biologiques, de tendre vers une fin non pas future, mais bien plutôt transcendante et constante, qui est le maintien, l'édification ou la restauration de la norme organique. La téléologie est la connaissance de la finalité.

L'idée de signification manifeste la possibilité pour l'esprit, de reconnaître, d'identifier cette propriété à travers son expressivité organique. L'idée de sens se réfère plutôt aux manifestations visibles de la finalité, à l'orientation, à la tension souvent manifeste des processus de la vie. Si la pluralité des points de vue autorise celle du vocabulaire, la réalité visée est unique.

Le terme de déterminisme mérite une étude particulière qui en retrace la genèse historique, qui indique la pluralité de ses acceptions, mais qui fixe également son sens actuel.

Nous nous proposons enfin de disjoindre le terme de causalité de celui de déterminisme et de le réserver à la désignation des séries causales inintentionnelles, prolongeant de proche en proche, par pure "vis a tergo" une impulsion intiale. Il s'agit donc alors de l'ordre du hasard, de la statistique, de la rencontre entre des séries causales qui peuvent avoir leur cohérence propre et leur signification interne, mais qui demeurent extrinsèques les unes à

l'égard des autres. Cette distinction est, si l'on veut, arbitraire, mais elle nous semble justifiable de deux points de vue : d'une part, elle met fin à une confusion depuis longtemps entretenue en indiquant la dualité de l'ordre de la dispersion statistique, de l'extériorité,de la rencontre aveugle des causes et des effets, et de l'ordre des séquences causales orientées, intérieures aux structures organisées.

D'autre part, à cette dualité des faits, s'adapte celle des termes : le terme de causalité met l'accent sur l'idée de cause qui autorise l'explication réductrice par une "vis a tergo" inintentionnelle. Celui de déterminisme , au contraire, semble plus adapté à la description des relations d'interdépendance des phénomènes biologiques : l'équivoque du terme de déterminisme est en partie relative à son étymologie: déterminer signifie tantôt "provoquer, susciter", tantôt il est utilisé au sens de "préciser, définir". C'est ce deuxième sens qui caractérise le terme de déterminisme et l'oppose à la notion de causalité. C'est par là que ce terme, nous semble capable de suggérer la précision, la haute différenciation, la constance des faits et des structures biologiques, par lesquelles ils se distinguent des évènements et des hasards régis par la statistique.

oOo

# CHAPITRE I

## HISTORIQUE DU DETERMINISME

### A - DU HASARD A L'ANTI-HASARD

L'évolution du concept de déterminisme mérite d'être brièvement retracé. Le terme de déterminisme a été créé par KANT à partir de "praedeterminismus" terme allemand plus ancien et utilisé pour la première fois dans son ouvrage "La religion dans les limites de la raison". Il figure dans le dictionnaire de FRANCK de 1844. LAPLACE, dont la conception de l'univers est cependant considérée comme l'expression la plus achevée du déterminisme intégral, n'a pas prononcé le mot. C'est enfin Claude Bernard qui lui a donné droit de cité dans le langage philosophique.

Ce terme est donc d'un usage assez récent, mais l'idée qu'il traduit est beaucoup plus ancienne, et relativement indépendante de lui. C'est pourquoi il n'est sans doute pas indifférent d'en préciser les origines historiques et de faire apparaître les aspects très différents qu'elle revêt selon les auteurs.

A propos des premières manifestations de la conception déterministe de la nature, Paul Césari (1) remarque : "Anciennement, l'affirmation du déterminisme est celle de la nécessité, qui n'est guère analysée". Il est

---

(1) Paul CESARI Les déterminismes et la contingence 1950

remarquable que l'idée de nécessité restera inséparable du déterminisme".

Il s'y ajoutera très tôt la notion de hasard, ces deux notions ayant pour dénominateur commun, l'idée d'une absence de signification de toutes les réalités, produites par une série aveugle de causes et d'effets. Qu'est-ce que le nécessaire, sinon ce qui échappe au choix, c'est-à-dire à la liberté, donc à la signification ? L'idée de nécessité, auxiliaire de toute explication réductrice, équivaut à considérer toute réalité matérielle comme soumise à une puissance de contrainte aveugle, massive et univoque.

Il s'en faut cependant que le déterminisme prennent partout l'aspect d'une soumission à une telle nécessité.

La philosophie de Démocrite, connue par un exposé d'Aristote, apparaît comme un matérialisme mécaniste et atomiste. Toute réalité est constituée d'atomes, particules matérielles indivisibles, éternelles, invariables dont la rencontre de hasard produit les corps. "Rien ne naît de rien". La réduction matérialiste du sens au non-sens paraît nettement affirmée et on peut y voir une préfiguration de la détermination explicative des effets par les causes. L'intérêt de cette conception, indépendante de tout contenu scientifique, est de faire apparaître une certaine forme de déterminisme encore très actuelle comme un a priori et une pétition de principe, donc comme une attitude très éloignée de la docilité à l'expérience.

Chez les autres atomistes disciples des Eléates, l'idée de nécessité à laquelle Démocrite assujettit les hommes, suscite parfois une réaction de profonde méfiance : "Il vaut mieux ajouter foi aux fables sur les dieux que d'être asservi à la nécessité des physiciens. La foi, en effet nous laisse l'espérance de fléchir les dieux en les honorant, mais on ne peut fléchir la nécessité". Dieu ou la nécessité aveugle et écrasante : il n'est pas sûr que l'esprit humain ait réussi à dépasser ce dilemme.

La nécessité va prendre, chez Aristote une forme causale. La matière est considérée comme virtualité et puissance. Elle n'est jamais absolument indéterminée, mais relativement indéterminée. Elle reçoit la détermination d'une cause efficiente qui possède la forme. Il y a donc passage du moins déterminé au plus déterminé et ce passage n'est autre que le devenir. Mais la détermination suppose l'intervention d'un dynamisme organisateur qui est la forme. Cet apparent dualisme paraît cependant très compatible avec le monisme actuel,dans la mesure où celui-ci reconnait une hiérarchie des formes : un organisme vivant est une puissance intégratrice supérieure à l'égard de la matière qu'il assimile. De même une molécule à l'égard des atomes dont elle réalise la synthèse.

Sa conception de la physique rapproche encore davantage Aristote de l'attitude moderne : s'il réserve au métaphysicien le problème de la cause première, il assigne pour but au physicien la recherche des "causes secondes", toujours univoques dit-il, car les relations causales sont constantes. L'idée de constance est ici nettement séparée de cette nécessité pure, par la notion même de "causes secondes". La nécessité par laquelle la cause détermine son effet, prend le sens d'une nécessité relative à l'existence primordiale et seule vraiment déterminante de Dieu" acte pur".

Les Stoïciens semblent avoir défendu le déterminisme sous une forme plus proche des conceptions modernes "Il n'y a pas de mouvement sans cause, s'il en est ainsi, tout arrive par des causes antécédentes, s'il en est ainsi, tout arrive par le destin". Mais le destin n'est plus la nécessité. Il est au contraire pour eux" un principe religieux".

Parce qu'il concevait la réalité matérielle comme soumise à un déterminisme rigoureux et sans faille, et parce qu'un tel déterminisme lui semblait impossible à concilier avec la liberté de l'esprit, Descartes fut conduit à une conception dualiste qui disjoint l'esprit, projeté dans une

sphère supérieure, de l'organisme, rejeté vers les niveaux inférieurs de l'être, où règne la nécessité pure. Le déterminisme prend ici la forme d'une croyance à la nécessité conçue comme force logique, et la preuve en est donnée par sa tentative de fonder une physique déductive, dispensée de l'expérimentation. Son échec, la réussite des expérimentateurs, la nécessité de l'induction sont lourds de sens et démontrent à la fois que le statut de lois naturelles n'est pas la nécessité, mais la contingence, et que par là, elles se concilient, en un certain sens avec les valeurs de signification et de liberté.

Bien que Kant ait introduit le terme de déterminisme, il ne l'utilise que dans un seul de ses ouvrages, se servant plus volontiers du terme de causalité : tout changement se produit conformément à une loi constante qui régit la relation des causes et des effets. Mais Kant est le premier qui ait affirmé dans la "Critique du jugemen t téléologique", la nécessité de concilier le principe de causalité avec un principe de finalité, seul capable de rendre compte de l'existence d'individualités organiques, la notion même de choses organisées impliquant, du seul point de vue de la raison, l'idée de leur signification. "Le lien final dans la nature prouve-t-il pour celle-ci une espèce particulière de causalité ou ne se confond-il pas plutôt, considéré en soi et suivant des principes objectifs,avec le mécanisme, et ne repose-t-il pas sur le même fondement ?" (1).

Kant est donc le premier à formuler nettement l'idée que déterminisme et finalité ne se contredisent pas, que la finalité n'a pas a être cherchée dans les fissures du déterminisme, mais que déterminisme et signification sont deux aspects complémentaires des faits de nature.

Kant se réfère explicitement à Newton dont les découvertes venaient de faire subir à la physique une mutation décisive, en la faisant

---

(1) Emmanuel KANT - Critique du Jugement.

passer du stade déductif au stade expérimental. Par une étrange confusion, la science newtonienne est fréquemment invoquée à l'appui des théories déterministes d'intention réductrice . C'est méconnaître sa vraie signification. Le lien d'information par lequel une masse matérielle M tient compte de l'existence d'une masse M' située à une distance d, n'est nullement un "lien nécessaire". Il l'est si peu que Newton a dû l'inférer à partir des observations de Kepler pour justifier le mouvement des planètes. A lire Newton, on prend conscience que la gravitation universelle, qui suppose une action à distance sans intermédiaire visible, constitue pour lui une sorte de mystère en pleine lumière. Les récents travaux d'Einstein et sa théorie du "champ unifié" qui tente de ramener la vitesse de transmission de l'information gravitationnelle à la vitesse de la lumière sont une interprétation qui n'éclaire pas le mystère.

On connait la réponse de Newton à ses correspondants français qui lui demandaient une démonstration "réductrice" de sa formule $F = \frac{k\,M\,M'}{d^2}$ : pourquoi sur $d^2$ ? "C'est ainsi", répondait-il (1) , définissant ainsi les lois de la nature comme lois contingentes.

Newton notait que les orbites planétaires constituent un équilibre privilégié entre la gravitation et la force centrifuge. Il insistait sur le fait que la prévalence de l'une de ces deux forces aurait provoqué l'agglomération des astres en une seule masse en leur éparpillement dans l'immensité, si l'action divine ne les eut placées sur une trajectoire ainsi déterminée. Le déterminisme, chez le premier grand physicien est ainsi interprété comme un agent d'ordre et d'organisation soustraits au hasard et au risque, et déjà comme une conquête du sens sur le non sens.

---

(1) Voir infra, chap. II

La formule définitive du déterminisme est censée avoir été donnée par Laplace : "Nous devons envisager l'état présent de l'univers comme l'effet de son état antérieur et comme la cause de ce qui va suivre. Une intelligence qui, pour un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée et la situation respective des êtres qui la composent , si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre toutes ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule le mouvement des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome ; rien ne serait invertain pour celle, et l'avenir comme le passé serait présent à ses yeux " (1)

Ce texte est habituellement considéré comme définissant la figure emblématique du déterminisme. Il nous semble cependant moins radical que le fatalisme logique de Spinoza, pour qui toute réalité est l'expression d'une nécessité absolue, exclusive de toute autre possible. Mais il représente le shéma d'intelligibilité idéal à travers lequel l'esprit humain a tenté d'établir sa domination intellectuelle sur le monde. Comme tel, il témoigne d'un certain moment et d'un eertain état des relations de l'esprit et du monde, caractérisé par le triomphe de certaines idées "a priori," para-scientifiques, plus que par la docilité à l'expérience où semble résider le véritable esprit de la science. La vulnérabilité de la thèse déterministe ainsi conçue est évidente :

- D'abord elle suppose le réel intégralement connaissable, ce qui impliquerait que l'inconnu soit homogène ou connu ; ce que rien ne prouve .

-Cette connaissance devrait-être obtenue par sommation, par intégration de tous les éléments qui interagissent. Rien ne prouve que ces éléments soient ainsi "sommables", un argument tiré de l'idée d'infinitude s'y oppose.

- La connaissance des lois de la nature utilisée pour cette

---

(1) LAPLACE : introduction à la "théorie analytique des probabilités" I8I4

prévision et cette rétrovision est obtenue a posteriori, à partir des effets constatés et non prévus. Elle n'est donc nullement exclusive d'une "contingence des lois de la nature" (1) qui laisse subsister le problème de l'origine du monde, et de sa cause première.

Le second principe de la thermodynamique a été formulé par Carnot et Clausius quelques dizaines d'années plus tard. Il introduit un élément d'irrationalité dans la représentation scientifique du monde. Bergson le nommait "le plus métaphysique des principes de la physique". En démontrant que le monde évolue des systèmes les plus différenciés, les plus instables, les plus improbables, aux plus nivelés, aux plus probables et aux plus stables, ce principe situe au premier plan le problème d'une cause première, origine de la dénivellation initiale grâce à laquelle existe toute structure différenciée et déterminée. Si l'énergie se conserve en quantité dans le temps, elle se dégrade en qualité, en fonction du temps. Cette détérioration est irréversible. Or le déterminisme laplacien postule une réversibilité totale. Le regard rétrospectif y prétend découvrir un monde antérieur explorable à l'infini, profondément identique à celui du présent, qu'il contient en puissance. Il en est de même pour l'avenir. Or le principe de Carnot et Clausius impose une optique toute différente : il introduit un élément d'altérité dans le devenir. Le passé apparait, de son point de vue, comme profondément, autre, et comme comportant à son origine l'altérité fondamentale d'une cause dénivelante. Dans l'avenir, il assigne comme terme à l'évolution l'équilibre thermodynamique final .
La découverte du principe de Carnot représente dans l'histoire de la pensée scientifique la rupture qui frappe le déterminisme laplacien d'une définitive péremption.

En même temps qu'il déplace les limites de l'archéologie de la science actuelle, le principe de Carnot renouvelle l'éclairage sous lequel

---

(1) Thèse d'Emile BOUTROUX

les faits apparaissent. Il est à l'origine des aspects les plus féconds de la pensée scientifique actuelle. La cybernétique, la théorie de l'information y trouvent leur origine.

Toute structure apparaît comme une victoire remportée sur la causalité aveugle par laquelle se réalise la croissance de l'entropie. L'ordre, la complexité organisée révèlent leur appartenance à une sphère de néguentropie. Alors que la tendance à la réalisation d'un équilibre statictique se définit comme une propriété des domaines où règne le hasard et la causalité sans but, le déterminisme par lequel les organismes édifient leur structure et préservent leur intégrité de la causalité dégradante se différencie de celle-ci.

L'assimilation chlorophyllienne, par laquelle l'énergie solaire en cours de dégradation calorique est fixée, capitalisée, utilisée à la production des individualités organiques apparait comme une puissance antagoniste de l'évolution vers le non-sens terminal. Ce mouvement ascendant de la vie oppose le déterminisme par lequel il se réalise, à la simple causalité de hasard avec laquelle la formule de Laplace le confond.

La conservation de la complexité et de l'ordre s'accomplit comme une conquête sur une puissance dégradatrice de la forme et du sens. Par là s'opère l'identification de deux notions autrefois séparées : la signification et la structure : L'"information" est leur dénominateur commun. La quantité d'information décroît par la causalité de hasard. Elle s'accroît par le déterminisme biologique.

Dans cette optique, l'esprit n'apparait plus comme une réalité hétérogène aux structures biologiques complexes qui en conditionnent l'émergence. Dans la mesure où il se définit comme source de signification, il manifeste aussi de façon explicite son appartenance à l'ordre de la néguentropie, dont les structures organiques font également partie.

Le principe de Carnot opère dans le monisme laplacien une définitive disjonction : Le déterminisme se sépare de la causalité inintentionnelle qui règne dans l'extériorité des rencontres de hasard. Il définit l'intériorité et la structuration organiques. Un nouveau monisme réapparaît : celui de la signification.

La coupure et le hiatus profond ne se situent plus en aucune façon entre l'esprit et la matière, ou entre le vivant et le non-vivant. Ils se situent entre le domaine des individualités organiques, qu'elles soient vivantes, moléculaires, atomiques ou sub-atomiques caractérisé par l'intériorité et la néguentropie et d'autre part l'ordre de la causalité brute, de l'extériorité et du hasard.

Tandis que la physiologie prenait une conscience de plus en plus nette de l'autonomie organique et des rétroactions régulatrices, par lesquelles elle se maintient, la cybernétique se constituait comme la science des systèmes mécaniques auto-régulés. Dans l'un et l'autre cas, la causalité du hasard prenait figure de menace à l'égard de la constance des normes qui définissent les systèmes clos. Les moyens mécaniques de pallier cette menace, par rétroaction compensatrice reproduisaient de façon curieusement analogue les contrôles physiologiques. L'autonomie et la constance étaient identiquement obtenus par des techniques compensatrices de l'accident et du hasard perturbateurs. De sorte qu'à la causalité brute, une véritable anti-causalité était opposée, ce qui soulignait l'hétérogénéité précédemment indiquée entre le déterminisme physiologique et la causalité.

Si le terme de cause peut être encore utilisé pour désigner dans un organisme les moyens par lesquels il conserve sa structure, il s'agit alors de causes qui contrôlent constamment leur effet, de causes pour lesquelles l'effet a une valeur d'information, ce qui distingue radicalement leur action de l'enchaînement de proche en proche de la pure "vis a tergo" .

Ainsi peut-être brièvement décrit l'immense périple accompli par la pensée scientifique, à partir du déterminisme réducteur, assimilé à la nécessité pure et au hasard, juqu'au déterminisme néguentropique, édificateur et gardien de l'intégrité des structures à propos duquel se sont imposées les notions d'anti-statistique et d'anti-hasard.

## B - L'INDETERMINISME QUANTIQUE

Nous avons vu évoluer l'esprit scientifique, d'un mécanisme dogmatique exclusif de toute signification, à un déterminisme ouvert à des notions aussi finalistes que l'anti-hasard. Le déterminisme réducteur a priori a dû s'infléchir sous la pression de l'expérience jusqu'à admettre ou impliquer une conception du monde opposée à celle qu'il tenait d'abord pour un dogme inébranlable. L'ingratitude de la science pour son passé se vérifie particulièrement à propos des conceptions indéterministes. C'est aussi la raison des résistances qu'elles ont rencontrées.

Quel peut-être leur retentissement sur la biologie ? Il faut d'abord noter que les physiciens eux-mêmes soulignent le rapport des problèmes de la vie avec ceux de la micro-physique. Bohr, Schrödinger, Eddington, L. De Broglie, Pascual Jordan surtout, ont mis l'accent sur l'interdépendance de ces domaines. La micro-physique est une physique des individus. La notion d'individualité organique recouvre toute la série hiérarchisée des structures; des particules sub-atomiques aux grands métazoaires. Les propriétés les plus caractéristiques de ceux-ci : l'organisation, l'intériorité, le pouvoir de maintenir leur identité et leur structure dans le temps de l'usure et de l'accident, se retrouvent à l'état pur au niveau moléculaire et atomique. R. RUYER (1) remarque l'analogie qui existe entre une "théorie de l'organisme

---

(1) Raymond RUYER - Néo-finalisme - 1952.

généralisée, au sens de Whitehead, et la théorie de la "molécule généralisée" de Schrödinger.

P. Jordan (1) note la présence, dans tous les organismes vivants, et en particulier chez les animaux supérieurs, de dispositifs d'amplification très puissants, capables de transmettre des ordres aux organes d'exécution de ces êtres, à partir de centres de commande excessivement petits : les éléments actifs de ces centres, seraient de l'ordre de grandeur des molécules ou des atomes. Ainsi, certaines propriétés des êtres micro-physiques pourraient retentir sur le comportement des organismes vivants.

La continuité entre le niveau micro-physique et le niveau macroscopique est encore soulignée par la dépendance des organismes à l'égard des vecteurs de l'information génétique, dont ils représentent une sorte d'explicitation.

Toutes ces raisons militent en faveur d'un examen de l'état actuel des conceptions indéterministes et de leur signification.

Il reste à prévenir l'objection selon laquelle le seul langage susceptible d'exprimer décemment les théories actuelles de la physique quantique est le langage mathématique. A cette objection, Einstein lui-même répondait : "Les ouvrages de physique sont remplis de formules mathématiques compliquées. Mais c'est la pensée, ce sont les idées, qui sont à l'origine de toute théorie physique" (2). Il le remarque à propos de la théorie de la mécanique ondulatoire de L. de Broglie : "Au moment où son livre parut, la technique mathématique d'autres théories physiques était comparativement très subtile et compliquée. La mathématique traitant le problème des ondes de matière est extrêmement simple et élémentaire, mais les idées fondamentales sont profondes et

---

(1) Pascual JORDAN - La physique et le secret de la vie organique - 1948.

(2) Cité par G. LAMIZET - Revue de métaphysique et de morale - octobre-décembre 1965

d'une immense portée " (1) . Louis de Broglie lui-même se demandait "Quelle réalité pouvait se cacher derrière le rideau des équations".

L'indéterminisme quantique a ses adversaires et ses partisans. Einstein ne l'admit jamais. L. de Broglie lui fut d'abord favorable, puis hostile. Il ne s'agit donc nullement d'une vérité scientifique définitive, mais d'une interprétation de faits ambigus, dont le schéma déterministe semble inapte à rendre compte.

Pacual Jordan (2), collaborateur d'Heisenberg, Born et Pauli, accorde une attention particulière au problème du rapport de l'indéterminisme quantique avec la vie organique.

Avant d'aborder le problème de l'indéterminisme et de son rapport avec les organismes "macroscopiques" P. Jordan a mis l'accent sur l'unité de la nature : "L'unité interne de la nature n'a jamais été aussi certaine qu'aujourd'hui au regard des hommes de science".

Il décrit la rencontre surprenante de l'esprit avec l'indéterminisme : "un atome isolé, soumis à des expériences semblables continuellement répétées, nous surprend par une étrange vitalité. Il peut, selon le cas réagir différemment à une même action ; et nous n'avons aucune possibilité d'augurer d'un cas d'espèce ce qu'il fera la fois suivante."L'auteur précise que cette découverte n'abolit pas la notion de "loi" au niveau atomique : Simplement, la loi prescrit à l'atome certaines possibilités d'action, ne lui laissant que la liberté d'opérer pour l'une ou l'autre possibilité. De plus l'atome opte avec une fréquence statistique très nette pour telle réaction possible, ce qui permet de retrouver au niveau macroscopique l'intégrité des lois déterministes.

A l'objection que cette apparence de choix pourrait s'expliquer par

---

(1)

(2) P. JORDAN op. Cit.

la présence de particularités cachées, responsables de cette diversité des réponses à une même stimulation, l'auteur n'hésite pas à en affirmer l'absence, ce domaine étant assez parfaitement exploré et assez transparent à l'esprit pour que l'existence de telles "causes" soit impossible. "Tout espoir de voir restaurer la causalité s'effondre, du moment que pour le concevoir, il faudrait battre en brèche un savoir désormais assuré". L'auteur n'hésite pas à parler du caractère "a-causal" du mouvement des atomes.

P. Jordan donne quelques exemples de retentissement des faits d' "a-causalité" micro-physique, dans le domaine macroscopique. Entre autres celui-ci : Dans un récipient d'une propreté absolue rempli d'une solution de sel, également pure dont on provoque l'évaporation, la cristallisation survient en un point imprévisible, entrainant la formation d'une architecture cristalline chaque fois différente si nous répétons l'expérience. Il note qu'on peut être tenté de croire qu'il s'exerce aussi dans ce cas une causalité infaillible. Il applique à ce domaine l'hypothèse de Laplace : "De sorte qu'un esprit bien supérieur à celui des humains, mais apparenté au nôtre..... serait à même de déduire de la connaissance minutieuse de l'état présent, la prévision..... de ce qui est appelé à se passer ultérieurement dans le processus d'évaporation et de cristallisation". Il répond à cette objection : "La latitude a-causale du phénomène isolé d'ordre atomique, tributaire uniquement des lois statistiques, range les détails de la construction de l'architecture cristalline parmi les faits physiques échappant à toute nécessité et à toute prédétermination causale absolue..... La couche protectrice de causalité macroscopique apparaît donc étrangement ténue et fissurée, on y sent déjà les approches du comportement du monde inférieur....". De même la structure cristalline d'un métal, tributaire de phénomènes du même type, détermine la forme de la cassure de ce métal. "La validité des lois physiques s'arrêt au seuil de l'évènement isolé".

Etendant son raisonnement à la biologie, l'auteur propose au problème du libre-arbitre une solution fondée sur l'existence possible de phénomènes d'indétermination au niveau des centres de commande du système nerveux central : "C'est un fait biologique général et fondamental que l'existence de centres de commande, et c'est un fait non moins général que les organes et les processus de commande peuvent être d'une finesse extraordinaire". Cette finesse pourrait atteindre à l'ordre de grandeur où se manifestent en micro-physique les faits d'indétermination.

Dans le chapitre intitulé "biologie quantique" P. Jordan pose la question : "L'a-causalité quantique a-t-elle ou non une signification en biologie ?"

Les dispositifs d'amplification sont utilisés en radiotechnique. La plupart fonctionnent selon le principe d'"avalanche" (compteur Geiger, chambre de Wilson).

Il faut que l'organisme vivant possède une structure qui rappelle celle d'un amplificateur : "grâce à ce type de commande des actes micro-physiques isolés dirigent les réactions de l'organisme. La radiobiologie fournit un exemple d'amplification analogue. Il y apparaît que l'action d'un seul photon ou une seule ionisation, relevant de la physique des quanta, est capable d'entraîner la mort d'une cellule. Ce phénomène révèle l'existence d'un certain "volume sensible", centre responsable de l'extrême vulnérabilité de la cellule ; mais ce risque est la contre-partie négative de l'aspect positif de son rôle : les réactions de la cellule sont dépendantes d'un "centre de commande de haute sensibilité, qui constitue lui-même un édifice micro-physique". Il s'agit évidemment de la portion génétique du noyau cellulaire.

Dans ce domaine, il a été démontré que "l'efficacité relative des diverses longueurs d'onde correspondait très exactement aux diverses facultés d'absorption de l'acide nucléique pour les longueurs d'onde en question. Preuve directe que les absorptions mortelles de photons se produisent bien dans le noyau de la cellule".

Mais Jordan ne se borne pas à considérer l'organisme comme un champ de répercussion macroscopiquespossible de phénomènes affectés d'indéterminisme quantique : la continuité micro-macroscopique indiquée par les dispositifs amplificateurs le conduit à une assimilation beaucoup plus radicale des structures organisées complexes aux micro-structures. "Ce serait donc seulement dans le domaine de la biologie que l'on pourrait espérer saisir dans leur intégralité les lois physiques, tandis que le monde organique ne constituerait qu'un cas limite par rapport à l'ensemble des lois physiques, et ne permettrait d'identifier qu'un reliquat amenuisé du système, .... une simplification..... Il est dans la nature de l'être vivant, et cela pourrait servir à définir sous l'angle physique le phénomène que constitue l'être vivant, de n'être ni purement microphysique, ni purement macrophysique. La vie est une répercussion jusque dans le monde supérieur où règne la causalité, de l'acausalité du monde inférieur : Le fait de plonger des racines dans le monde microphysique et le fait d'émerger dans le monde macrophysique constituent l'un et l'autre, dans une égale mesure, des éléments caractéristiques et essentiels". Nous avons inséré cette longue citation parce qu'elle nous semble présenter un intérêt qui excède celui de la doctrine indéterministe elle-même.

L'idée moniste d'une analogie profonde entre les propriétés de l'organisme et celles des structures qui sont l'objet de la microphysique s'y affirme. L'organisme y apparait comme une réalité macroscopique douée du pouvoir de manifester et d'extérioriser les particularités des mondes inférieurs, c'est-à-dire de combler la distance qui sépare ces deux ordres. Et, en effet, ne retrouvons-nous pas, au niveau inférieur, les propriétés les plus remarquables des organismes, mais sous une forme en quelque sorte radicalisée, élevée à l'absolu : intériorité, constance, durée, organisation intégratrice ?

Il est opportun de rappeler que l'aspect "extensif" et macroscopique d'un organisme est en quelque sorte secondaire par rapport à l'unité

"intensive" qui est son caractère profond. L'organisme est plus "proche" d'une structure atomique ou moléculaire, que d'une machine considérée comme un agrégat hétérogène de pièces entretenant des relations de pure extériorité et tenant toute son unité de la "puissance unifiante" d'une conscience humaine.

Tous les exemples plus haut cités de processus d'amplification sont évidemment destinés à rendre acceptable l'idée que l'indéterminisme quantique est susceptible d'expliquer l'insertion de l'acte libre dans le déterminisme du système nerveux central : Le centre de commande cortical étant d'un ordre de grandeur microphysique, il serait ainsi doué de la plasticité requise pour échapper à la contrainte de la pure causalité naturelle et s'ouvrir à des influences spirituelles. Il disposerait d'autre part des moyens d'amplification où le changement d'ordre de grandeur permettrait, par élimination statistique de la "liberté" quantique, à la stricte causalité nécessaire à l'éxécution de réapparaitre.

L'auteur semble prendre parti pour la thèse de son compatriote Nicolaï HARTMANN selon laquelle la liberté de l'esprit nécessite le rigoureux déterminisme causal de la matière, comme instrument et auxiliaire. Nous estimons pour notre part que la téléologie ne nécessite pas pour s'introduire, une fissure et une faille du déterminisme, auquel elle n'est pas hétérogène, mais que la finalité immanente aux structures vivantes culmine au niveau de l'esprit où elle prend la forme de la liberté.

Niels Bohr a transporté dans le domaine de la biologie la notion de "complémentarité" élaborée pour rendre compte de certains aspects de la physique quantique. Il est donc nécessaire d'examiner sous cet angle le problème de l'indéterminisme : Les relations d'incertitude d'Heisenberg sont l'expression de la dualité ondes-corpuscules. Il est impossible de préciser en même temps la vitesse, c'est à dire la longueur d'onde et la position

de l'électron. La mesure de la vitesse fait apparaître son aspect ondulatoire, la détermination de la position met en lumière son aspect corpusculaire. Certaines interprétations de ce fait, lui attribuent la signification d'une incertitude, ou d'une indétermination "technique", donc accidentelle, et telle qu'elle n'exclut nullement une "situation" de l'électron à tout moment en un lieu déterminé, bien que non déterminable. D'autres, parmi lesquels Dirac, Bohr, Jordan, lui attribuent une portée essentielle, ontologique : L'électron dont nous mesurons la vitesse n'"est pas" en un lieu déterminé, qui serait seulement inconnu quand il se présente comme un phénomène ondulatoire. La technique utilisée pour définir sa position le contraint en quelque sorte à se manifester sous cet aspect corpusculaire.

Niels Bohr considère la biologie comme affectée d'une incertitude analogue : Les techniques d'observation et d'analyse des phénomènes de la vie déforment, défigurent et quelquefois détruisent leur objet. Et plus elles progressent vers une rigoureuse détermination des constituants physico-chimiques d'un organisme à un instant donné, plus l'aspect proprement vital et "totalitaire" de ces faits organiques s'estompe . Si des phénomènes authentiquement vivants doivent être observés, ils ne peuvent l'être qu'à la condition de respecter l'intégrité des structures où ils s'accomplissent, ce qui en interdit une analyse fine. En radicalisant cette opposition, on en arrive à conclure que l'observation ou l'expérimentation biologique dénature irrémédiablement son objet, que détermination rigoureuse équivaut à destruction, que les faits observés ne sont plus vivants et que les faits vivants ne sont pas observables, l'indéterminabilité étant leur statut essentiel.

Jordan exprime ainsi cette indétermination : "A supposer que, procédant par une expérience à l'examen, le plus poussé qui se puisse concevoir, d'un organisme, nous arrivons à fixer par l'observation chacun de ses atomes, au point d'éliminer toute trace d'incertitude, à part celle qui a son fondement dans dans la physique quantique et qu'on ne peut éviter, il y

aurait beau temps que le phénomène de la vie serait éteint et l'organisme transformé en cadavre".

Sous une apparence d'extrémisme et d'excès cette doctrine laisse l'impression de recouvrir une vérité profonde. Elle évoque irrésistiblement la formule de Spinoza dont Hegel disait que la richesse est infinie , "omnis determinatio est negatio". La détermination, condition de la connaissance, impose une limite, un obstacle à son objet. Elle interrompt un processus vivant, qu'il soit atomistique ou macrophysique, elle le fige en une formule morte et définitive. La détermination est le piège par lequel l'esprit tente d'immobiliser le réel, elle est le moyen par lequel le connaître tente de combler la distance qui le sépare de l'être. L'indéterminisme, doctrine élaborée à l'occasion de difficultés propres à la microphysique, mais de portée bien plus générale, serait donc la première prise de conscience d'une certaine indétermination essentielle à toute réalité. Quel qu'en soit le sort futur une telle évolution des idées possède une signification profonde qui doit être dégagée : Le déterminisme dogmatique, réducteur, exclusif de toute finalité, lié à la nécessité absolue est incompatible avec l'état actuel de la science. Le cadre étroit de ce dogmatisme est brisé. Une conception plus souple, plus accueillante aussi à des notions apparemment opposées du déterminisme classique doit lui faire place.

Une très récente mise au point (1) relative à ces questions, semble affirmer qu'une certaine forme d'un déterminisme a conquis un définitif droit de cité. Nous lui empruntons les citations suivantes : "A tous, on aimerait faire entrevoir ce fait très simple que, dans ses parts les plus fondamentales, la science qui s'élabore en notre siècle est l'opposé du dogmatisme. Loin de supposer un point de vue à priori qui serait le seul raisonnable, elle prend (pourrait-on croire) comme un malin plaisir à renverser, dans nos idées,

---

(1) B. d'ESPAGNAT - Conceptions de la physique car temporaire - 1965

ce qui est banal et trop évident". L'auteur enregistre la disparition du dogmatisme dont le déterminisme mécaniste était un aspect primordial. Les "conceptions de la physique contemporaine" ont préparé l'avènement d'une nouvelle forme de déterminisme dont l'esprit, sinon la lettre est aux antipodes de l'ancienne. "L'humble auscultation du réel" (1) a révélé la fragilité et l'arbitraire des shémas mécanistes d'intelligibilité que l'esprit avait tenté d'imposer à la nature en des époques correspondant à la préhistoire de la science. Ces formes conceptuelles se sont effondrées au contact du réel exploré dans sa profondeur : "En approfondissant ses bases, la science ne les a pas trouvées allant de soi : bien au contraire, elle y a découvert des concepts imprévus et remplis de subtilité. C'est là un fait très important car il comporte un vrai renouvellement des perspectives. On peut, en fait, difficilement saisir l'esprit actuel de la recherche si on refuse d'en tenir compte. Nous l'avons déjà dit, c'est la description mécaniste de l'univers qui a cédé en premier lieu. Cette théorie représentait le monde comme une vaste horloge dont les pièces détachées étaient des grains élémentaires. Ceux-ci se trouvaient liés entre eux par des forces qui ne représentaient que des propriétés de matière formant ces grains. A vrai dire, une image si simpliste n'a jamais été capable d'englober réellement tous les faits connus. Déjà le champ de radiation classique y échappait pour une grande part. Cependant la description mécaniste a joui longtemps d'un grand pouvoir de séduction, et , popularisée, c'est peut être bien elle que l'on discerne encore, réfugiée dans l'inconscient de beaucoup de milieux scientifiques ou techniques de notre époque. La relativité dans une certaine mesure, mais principalement la mécanique quantique, en interdisant les images, lui ont porté un coup fatal. Nous savons désormaix, et cela à peu près personne, dans aucun cercle bien informé, ne le conteste - que sont insuffisantes toutes les descriptions de la réalité physique qui voudraient fonder celle-ci sur des

---

(1) expression de Paul LANGEVIN

concepts ultimes analogues à ceux qui ont cours à l'échelle humaine : trajectoires, objets localisés et étendus, forces, dureté, etc....

Si la révolution apportée dans nos conceptions par la physique quantique se bornait à cela, la chose serait déjà fort importante ; mais ce n'est pas le cas. L'un des buts du présent ouvrage a justement été d'attirer l'attention sur les difficultés que soulève la notion même de réalité objective des systèmes physiques indépendamment des attributs que l'on confère à cette réalité et donc de la manière dont on se la figure. Ces difficultés, nous l'avons dit, sont particulières à la mécanique quantique, et les nombreux rapprochements que l'on peut faire entre les méthodes et les concepts de la physique quantique et ceux de la physique classique, ne diminuent en rien l'importance de la différence".

Le monisme de la science actuelle, aussi bien que les rapprochements expressément indiqués par les physiciens entre les microstructures et la biologie, imposaient ce bref examen de quelques aspects des doctrines contemporaines de la physique.

Au contact des faits récemment entrés dans son champ d'investigation, la science se trouve sommée de réviser et de modifier sa conception traditionnelle du déterminisme , de le libérer du cadre schématique matérialiste et réducteur. Telles sont les conditions dans lesquelles peut être abordée une étude plus particulièrement consacrée à la signification du déterminisme en biologie.

## C - L'EXEMPLE DE CLAUDE BERNARD

Renan tenait Claude Bernard pour un matérialiste, Un ouvrage plus récent le qualifie de "matérialiste impénitent" (1). Il s'en est pourtant maintes fois défendu : "En physiologie, le matérialisme ne conduit à rien et

---

(1) Jean-Louis FAURE - Claude Bernard - 1925

et n'explique rien " "Il ne faut pas croire que c'est la matière qui a engendré la loi d'ordre et de succession qui donne le sens et la relation des phénomènes. Ce serait tomber dans l'erreur grossière du matérialisme" "Ce qui se passe dans le cerveau (quand on régénère les fonctions par des moyens physico-chimiques) ne nous parait extraordinaire que parce que nous confondons les causes avec les conditions des phénomènes. Nou croyons à tort que le déterminisme de la science mène à conclure que la matière engendre les phénomènes que ses propriétés manifestent" (1).

Cependant, Claude Bernard a professé le "déterminisme" qu'il reconnait avoir été le premier à considérer comme une doctrine scientifique. Il se proposait de déterminer plus strictement le sens de ce mot dans un ouvrage qu'il n'a pas écrit. "Du déterminisme dans les sciences". Certains textes des "Pensées" le précisent cependant :"Le déterminisme repose sur la doctrine de la nécessité du lien du phénomène et de ses conditions. Ce lien qui n'est que le rapport , est absolu. Et c'est cet absolu qu'il faut trouver, pour qu'il nous donne la connaissance certaine et les moyens d'action sur les phénomènes par les conditions auxquelles ils sont liés "Les phénomènes biologiques n'apparaissent donc nullement comme le produit d'une nécessité aveugle et absolue, mais d'une nécessité relative, compatible avec la contingence des lois.

" Il y a une certaine douceur et quiétude dans l'ignorance, quand elle s'appuie sur le déterminisme. Le déterminisme est la vérité absolue. Il n'est pas certain, sans doute, que le soleil se lèvera demain; mais on est absolument sûr que si rien n'est changé, il se lèvera. C'est le rapport qui est absolu. Ce sont les rapports qui sont les lois absoluss des phénomènes. Dieu , lui-même, en les créant, s'y est soumis" . La nécessité des phénomènes

---

(1) Cité par A.D. SERTILANGES - Le matérialisme de Claude Bernard - 1943

n'est donc que relative à l'existence des lois elles-mêmes contingentes. Il précisera encore : "Les lois ne sont que les moyens d'action de la cause première". Lorsque les conditions sont données, le fait qu'elles suscitent se produira invariablement. Cette doctrine exclut de la vie l'arbitraire, l'indéterminé, le hasard, l'occulte, et affirme seulement l'existence d'un déterminisme invariant, orienté, impeccablement reproducteur des mêmes structures.

Au nom de cette doctrine, il refusera tout dualisme, celui du vitalisme aussi bien que celui d'un certain spiritualisme. "Il s'oppose à un spiritualisme impliquant dans le vivant une dualité essentielle, une âme d'une part, ou un principe vital de forme animiste, et d'autre part un corps, ou assemblage d'éléments matériels régis par des lois empruntées à l'ordre cosmique" (1) . Il découvre dans les processus physiologiques assez de richesse, de valeur et de profondeur pour concevoir qu'à leur plus haut niveau de complexité, cette complexité étant une sorte d'indice de hauteur, comme l'a vu Teilhard de Chardin, ils puissent réaliser les conditions de la vie consciente, par une sorte d'élévation de leurs propriétés au plus haut degré .

Dès lors, tout changement ou tout phénomène qui se produira chez un être vivant invitera à chercher les conditions organiques et les propriétés physiologiques auxquelles il se rattache. Il doit nécessairement exister des conditions matérielles justificatrices de l'apparition de ee phénomène. "Les phénomènes de l'évolution s'enchaînent dans un ordre rigoureux, et cependant nous savons que l'antécédent ne commande pas, n'entraîne pas le suivant. L'obscure notion de cause doit être reportée (pour la science, encore une fois), à l'origine des choses. Elle n'a de sens que celui de cause première ou celui de cause finale " (2). L'exégèse de ce passage pourrait, nous semble-t-il, s'exprimer ainsi : Un fait biologique est déterminé par son antécédent d'une

---

(1) SERTILLANGES op. cit.

(2) cité par SERTILLANGES - op. cit.

façon qui le rend rigoureusement prévisible, mais qui ne le rend pas totalement explicable par cet antécédent et réductible à lui. Cette conception s'accorde au déterminisme amplificateur qui caractérise les phénomènes de la vie.

Ainsi, le déterminisme de Claude Bernard apparaît comme prophétiquement libéré du matérialisme de la nécessité absolue, en même temps que de l'hypothèque dualiste de l'animisme ou du spiritualisme. Résorbant en lui cette pluralité d'interprétations, il devra rendre compte à la fois des valeurs mécanistiques des séquences causales rigoureuses de l'ordre physiologique et des valeurs de signification propres à la vie. Claude Bernard a eu conscience de ce paradoxe ou de cette ambiguité de la profondeur de l'ordre vital, et l'on peut considérer que c'est pour élever son déterminisme au niveau des exigences de la totalité organique, qu'il a formulé sa célèbre doctrine de l'"idée directrice"

Il ne s'agit pas pour lui de restaurer le vitalisme, ni de pallier par un moyen verbal les difficultés que présente l'explication de cette sorte de priorité du tout sur les éléments, qui caractérise l'être vivant. Nous pensons que cette notion, qui s'est imposée à lui, révèle simplement la docilité de son esprit aux leçons de l'expérience, et qu'il a été conduit et contraint à la formuler sous la pression de faits qui lui révèlaient l'originalité majeure de l'être vivant. Claude Bernard avait en effet explicitement renoncé à toute métaphysique, considérant comme insolubles les problèmes qu'elle pose : 'C'est maintenant un fait bien connu que les êtres vivants commencent par être formés de cellules qui, dans l'évolution ultérieure, produisent les diverses espèces d'organes et de tissus. Nous n'aurons pas à rechercher pourquoi cette cellule primitive produit tel être plutôt qu'un autre, un tissu plutôt qu'un autre. Ces questions de cause première ou finale ne sont pas à notre avis du domaine de la science. On doit sagement se borner à constater les faits, en recherchant non plus pourquoi tel phénomène s'opère, mais de quelle manière, suivant quelle loi, et sous quelles conditions il se passe".

C'est à propos de faits d'embryologie qu'il refuse de poser les questions métaphysiques qu'ils suscitent, et ce sera également à propos de faits du même ordre qu'il sera amené à concevoir la notion d'"idée directrice" : "Quand on considère l'évolution d'un être vivant, on voit clairement que l'organisation est la conséquence d'une loi organogénétique qui préexiste. Nous savons que l'oeuf est la première condition organique de manifestation de cette loi, mais l'oeuf lui-même n'est qu'un élément histologique de prolifération, un centre nutritif qui dans un milieu convenable attire à lui les matériaux à l'aide desquels il crée l'organisme. Il y a là , en quelque sorte des idées évolutives et des idées fonctionnelles qui se réalisent sous nos yeux. Ces idées sont virtuelles, et les excitants chimico-physiques ne font que les manifester, mais ne les engendrent pas". "Les lois des phénomènes sont en quelque sorte les idées de la nature. Elles se développent et se manifestent logiquement au moyen de forces et de matériaux puisés dans le réservoir cosmique général". Ces textes expriment simplement l'idée d'une subordination mais d'une subordination fondée sur une sorte d'harmonie préétablie, des phénomènes physico-chimiques aux lois originales de la biologie, dans l'édification embryologique. Mais l'idée directrice reçoit bien ici le statut d'une loi de la nature, responsable du déterminisme, et donc de l'orientation et du sens de l'embryogénèse . Le déterminisme se trouve ici élevé au niveau qui correspond aux exigences de l'explication biologique, et libéré de toutes attaches à la nécessité matérialiste. La constance, l'invariance des faits d'embryologie, et nous dirons aujourd'hui, après les expériences de Driesch, Dalcq etc...., les faits de régulation embryonnaire également, s'expliquent par l'existence de lois qui méritent le statut et le titre d'"idées directrices", mais n'en constituent pas moins des lois de la nature et des éléments du déterminisme.

Si l'on considère qu'en découvrant et formulant d'autre part la loi de "constance du milieu intérieur", Claude Bernard a été le premier à discerner la propriété primordiale des organismes, étudiée par Cannon sous le nom de "Sagesse du corps" on ne pourra lui contester le mérite d'avoir apporter une contribution prophétique à la connaissance philosophique des sciences biologiques.

# CHAPITRE II

## DETERMINISME BIOLOGIQUE ET NECESSITE

"Un phénomène qui a des causes n'a pas de valeur". "Le niveau du "sens" est celui de la liberté, où la personnalité s'exprime, se choisit et s'individualise". Expliquer un fait par des causes, par un déterminisme, revient à l' exclure de l'univers de la signification et de la valeur. Cette séparation manichéenne entre déterminisme et sens représente l'opinion commune, au nom de laquelle toute explication d'un fait biologique en style déterministe, est considérée comme exclusive pour ce fait de toute dimension de sens, c'est - à-dire comme réductrice.

On peut opposer une objection à priori à toute idée d'explication réductrice en biologie : Toute activité mentale et toute pensée suppose de la part de l'esprit la prétention et la revendication implicite d'être considérées comme une puissance créatrice de signification et de valeur, c'est-à-dire d'échapper, dans ses initiatives et ses intentions, à toute explication réductrice. Présenter une idée, une opinion, une option comme le terme d'une série aveugle de causes et d'effets, équivaut à la considérer comme l'expression d'une nécessité absolue, c'est-à-dire comme n'ayant pas plus de sens que la chute d'un rocher, qui résulte de la lente désagrégation de son alvéole, sous l'influence causes physico-chimiques repérables.

Si l'ordre de la pensée exclut toute explication réductrice, il ne peut en être autrement des déterminismes biologiques dont l'esprit est étroite-

ment tributaire, et dans lesquels il est si profondément engagé. L'esprit ne peut être considéré comme hétérogène aux mécanismes biologiques qui le soutiennent, qu'ils s'agissent de ceux du système nerveux central, ou des autres mécanismes qui lui sont subordonnés. Si la valeur de sens appartient par essence à l'esprit, elle ne peut être refusée à la vie dont il est étroitement solidaire. Au moment où les différentes sciences de la nature concourent à mettre avec tant de force l'accent sur l'unité et l'homogénéité du monde, et en particulier sur les analogies qui existent entre les formes individuelles de divers degrés : atome, molécule, cellule, organisme, confirmant cette parole prophétique de Leibinz : "La nature est organique partout" , il est possible de goûter dans toute sa saveur la singulière ironie de l'attitude matérialiste en biologie : son paradoxe est de revendiquer implicitement la signification et la valeur pour elle, dans la mesure où elle est affirmation et parole, et de les refuser aux structures et aux faits de vie qui la supportent.

Il existe une autre objection à priori à toute explication réductrice en biologie, ou plus exactement une autre façon de faire apparaître la même idée.

Dans la'critique du jugement téléologique" KANT (1) s'exprime ainsi parlant des organismes : "L'idée même de ces choses en tant qu'organisées est impossible sans y joindre l'idée d'une production intentionnelle".

Cette idée, de production intentionnelle, nous dirions plus volontiers de signification, des être organisés, se déduit analytiquement de leur concept et de leur définition même, et se rencontre donc à priori, dès le premier contact de la pensée avec l'idée même d'organisme.

---

(1) Emmanuel KANT (Op. cit.)

## A - STRUCTURE ET ESPRIT : FORCE LIANTE DE LA CONSCIENCE

En vertu de ce lien essentiel, l'idée d'organisme et l'idée de sens appartiennent à la même sphère de vérité et de réalité et se différencient secondairement par rapport à elle.

Le problème n'est donc pas d'introduire ou de faire admettre l'idée de sens dans un domaine où il a droit de cité, mais de montrer comment il se concilie avec l'indiscutable et minutieux déterminisme qui régit les phénomènes de la vie.

Généralisant le procédé réducteur qui tente d'expliquer l'activité mentale comme une production de la matière, Auguste Conte a défini le matérialisme : "Une explication du supérieur par l'inférieur".

Dans cette perspective, exposer le déterminisme d'un fait biologique est habituellement compris comme la réduction à la pure nécessité, d'un fait qui n'aurait eu de sens que s'il appartenait à l'ordre de la liberté, s'il était un possible parmi d'autres possibles, dont le choix justement traduise un "sens". Au lieu que le fait d'en rendre compte en termes de déterminisme est interprété ainsi "Ce fait se produit parce qu'il ne peut en être autrement".

Pour qu'il devienne possible de découvrir une convergence entre déterminisme et sens, il importe donc d'abord de lever l'hypothèque de nécessité qui pèse sur le déterminisme, puisque la nécessité absolue, la nécessité de "droit" apparaît à juste titre comme située aux antipodes de la signification.

La possibilité de déduire, de prévoir est toujours apparue comme l'indice de la nécessité. Un monde où la déduction est possible, c'est-à-dire où l'esprit possède la faculté d'atteindre à la vérité par la seule force de l'enchaînement logique du raisonnement, sans recours au sondage expérimental, est un monde de vérités nécessaires. En mathématiques, à partir de ce noyau

d'intelligibilité primordiale, de cette intuition du monde spatio-numérique qui se particularise sous la forme des axiomes, définitions et postulats, l'esprit progresse et avance, guidé par la seule nécessité, en vertu de laquelle, la connaissance des éléments simples, ainsi la droite, l'angle plat, permet de déterminer la loi des structures les plus complexes, triangle, hexagone.

Les sciences de la nature imposent à l'esprit une toute autre démarche. La connaissance des propriétés de l'hydrogène et de l'oxygène ne permet nullement de prévoir ce que seront les propriétés de l'eau qui apparait comme une syn thèse originale, imprévisible à partir de ses éléments, comme un univers irréductible et non comme résultante.

La physique déductive de Descartes a dû s'incliner devant la physique inductive et expérimentale de Pascal, et la découverte de la vérité dans les sciences de la nature a pris la forme d'une "humble auscultation du réel", comme la définissait Paul Langevin. La portée de ce renversement est immense. L'exploration inductive du réel, l'atteinte des essences naturelles à travers l'atmosphère existentielle et historique de l'expérience comporte une triple signification ;

D'abord, les lois de la nature sont des faits se prêtant à des mesures. Elles sont rencontrées, constatées comme des faits. L'impossibilité de les déduire des lois plus simples, la nécessité de les découvrir dans le réel sont le signe de leur altérité, de leur contingence, de leur consistance. Les lois de la nature apparaissent alors comme des possibles réalisés, parmi d'autres possibles, donc comme soustraits à la nécessité, comme participant de la contingence des essences dont elles constituent les propriétés. Aux yeux du physicien, du chimiste, comme du biologiste, la nature se révèle animée d'un souffle de contingence, générateur d'espèces, chimiques et vivantes.

Les lois de la nature ainsi constatées prennent le sens de normes génératrices et gardiennes de ces essences que sont les espèces chimiques et vivantes. La constance et la généralité des lois sont responsables de la fixité et de l'invariance des espèces, de la sûreté impeccable avec laquelle la vie reproduit, maintient l'identité des espèces vivantes, véritables "idées" au sens platonicien, astres fixes, au milieu de circonstances historiques et existentielles variables, fluantes, présence d'une sorte d'éternité au sein du devenir. Les lois de synthèse de l'eau à partir de ses éléments, les lois de synthèse chimique, comme les lois d'édification embryologiques, prennent le sens de principes générateurs et gardiens des essences.

Les essences et leurs lois figurent alors, dans le monde extérieur, un principe d'invariance et de fixité grâce à quoi l'esprit reconnait des formes et des valeurs. Elles introduisent dans le devenir et le chaos du monde extérieur un élément apparenté à l'idée, capable de se laisser saisir par l'idée qui, comme lui a vocation d'éternité (Platon : Toute pensée est intemporelle), c'est à dire un principe d'intelligibilité.

Dès lors, que représente le déterminisme ? Il se révèle comme la subordination nécessaire des faits à des lois elles-mêmes contingentes, et dont la signification ultime est d'introduire un principe de stabilité, d'invariance dans les rapports entre les faits, de telle sorte qu'elles sont responsables de l'édification et du maintien de l'intégrité des espèces chimiques et vivantes. Bien sûr à partir du moment où une loi biologique a été découverte, dans et par l'expérience, découverte et non déduite, il devient possible de prévoir, en vert du déterminisme de cette loi, son action sur les faits qu'elle régit : Mais cette loi qui ne se justifie pas quant à son origine, est-il téméraire d'avancer qu'elle trouve sa justification et sa raison d'être dans les résultats qu'elle détermine ?

Aucun examen , aucune analyse d'une masse matérielle ne permet de déduire, de connaître à priori le type d'action qu'elle exercera sur une autre masse matérielle en vertu de la loi newtonienne de la gravitation $F = \frac{K M M'}{d^2}$ .

Les contemporains de Newton, mal libérés de l'esprit cartésien, lui posaient cette question à ce propos : Pourquoi sur d2, pourquoi pas d3 croyant voir dans cette formule, comme en mathématiques, l'expression de la nécessité. Mais lui de leur répondre, en les renvoyant au fait : Parce que c'est comme cela.

De même , il n'est pas douteux que les molécule d'A.D.N. dans leurs longues chaînes de nucléotides, soient déterminantes des constructions cellulaires qui de proche en proche permettront l'édification de l'organisme tout entier. Mais il est non moins certain que l'analyse de leur structure la plus pénétrante et la plus totale imaginable, ne permettrait pas de prévoir ce que sera leur effet, sous la forme de l'adulte, dans son détail infiniment circonstancié. Il y a certes causalité dans ces liaisons et ces interactions, mais non pas "dépendance déterministe" au sens que Laplace donnait à ce mot, c'est-à-dire au sens de prévisibilité totale de l'effet à partir de la cause.

Il n'est pas nécessaire d'invoquer dès ce stade les phénomènes de régulation embryonnaire, les faits de rééquilibration, par lesquels l'embryon se reconstitue comme totalité organisée à la suite d'une mutilation, ou d'une bissection. Il importait seulement de montrer d'abord que les lois de la nature se manifestent non comme l'expression d'une nécessité univoque, mais comme des relations contingentes et normatives responsables de la fixité des essences, c'est à dire de ce qui, dans la nature est précisément soustrait à l'ordre du devenir du hasard, de la causalité brute, dispersante et inintensionnelle, à l'ordre de l'existence.

Ainsi le déterminisme biologique perd son sens courant d'anti-valeur et se trouve promu au rang de puissance génératrice et préservatrice des essences.

## B - DETERMINISME ET TOTALITES ORGANIQUES

Le déterminisme est donc l'enchaînement de causes et d'effets par lequel s'édifient et se conservent les totalités organisées, vivantes ou non vivantes, par lequel aussi ces totalités résistent aux agressions perturbatrices de leur structures. Sous cet angle il apparait comme facteur de néguentropie, puisqu'il maintient, préserve et même il édifie des structures hautement improbables, et en assure la sauvegarde contre la causalité du hasard et de l'accident. La croissance de l'entropie se réalisant par l'interférence aveugle des causes, le déterminisme oppose à cette cécité et à ce non-sens la rétro-action régulatrice qui reconstitue la structure. La néguentropie est donc étroitement liée aux rétro-actions par lesquelles sont corrigés les effets dégradateurs de la pure causalité.

Le déterminisme se place ainsi sous le signe des totalités organiques dont il est le type de causalité interne. Il se révèle étroitement lié à la notion unitaire de structure et d'individualité. Il en résulte que même alors qu'il semble se propager par le moyen de séries de causes et d'effets extérieurs les uns aux autres, ces causes et ces effets ne sont pas situés dans une véritable perspective d'extériorité, puisque la totalité à laquelle ils appartiennent constitue une indiscutable unité : Le déterminisme désigne donc un enchaînement causal ambigu, où intervient, bien sûr, l'extériorité du temps et de l'espace, sans quoi on ne saurait y distinguer de moments et d'étapes, mais où figure aussi le "paramètre" d'intériorité propre aux organismes. L'idée même d'une véritable subordination de l'extériorité à l'intériorité semble souvent s'imposer : Le message hormonal, le message nerveux n'ont-ils pas pour effet de transmettre l'information, donc de réduire et abolir la distance qui sépare les organes les uns des autres, ou le système nerveux central des organes, bref de réaliser l'unité de la dispersion spatiale de l'organisme ? Les "milieux dispersants", le temps et l'espace, conjuguent d'ailleurs leurs effets pour produire et imposer au déterminisme cette dimension

d'extériorité qui d'autre part le constitue : ainsi, c'est parce que la médullo-surrénale et les capillaires (plus généralement les glandes endocrines et leur "organe-cible") sont distants dans l'espace, que la cause (libération d'hormone) et l'effet (augmentation de la résistance capillaire) sont distants dans le temps. Succession est fonction de distance. De sorte que le déterminisme vivant se caractérise par l'union d'un élément d'extériorité spatio-temporelle, et d'un élément d'intériorité organique. Dans une structure soumise à la loi matérielle d'extériorité, le déterminisme est le mécanisme chargé de lutter contre cette extériorité et de réaliser contre elle l'unité.

Les termes d'intériorité et d'extériorité que nous utilisons ici peuvent sembler relever de l'arbitraire du langage philosophique. Ils désignent cependant ce qui nous parait être la propriété fondamentale des structures cohérentes, dans leur opposition à leur environnement. En effet, une totalité organique est constituée d'éléments et d'organes répartis dans l'espace et extérieurs les uns aux autres, mais ces éléments constituent d'autre part un ensemble cohérent, ce qui signifie qu'un lien d'informations permet à cette dispersion d'exister sur le mode unitaire d'un système clos qui conserve sa forme (son essence) au milieu des hasards de l'existence, et des dangers de la rencontre, c'est-à-dire de l'extériorité. La cohésion ne saurait résulter d'une liaison de proche en proche car toute liaison implique déjà survol de la dispersion et de la pluralité spatiales. Au "partes extra partes" de la représentation géométrique du monde, l'organisme oppose le "partes intra partes" de sa propre nature. Le déterminisme est le moyen par lequel se réalise l'unité d'une multiplicité.

L'extériorité vraie se rencontre dans la situation respective des structures organisées les unes par rapport aux autres (êtres vivants et minéraux) dans la mesure où leur juxtaposition ne constitue pas une "forme" d'ordre supérieur (famille, structure cristalline formée d'éléments moléculaires

identiques). Ainsi la répartition des pierres à la surface du sol est purement statistique, les pierres sont disposées par le hasard, synonyme ici de nécessité aveugle.

La relation d'une structure avec son environnement est de cet ordre qui est celui de l'extériorité, de l'entrechoc aveugle, générateur d'équilibre statistique. Là et non ailleurs est la pure nécessité causale inintentionnelle. D'une cause et d'un effet qui s'ignorent, du choc de deux pierres voisines, il ne peut résulter aucune structure cohérente. L'argument classique de Kant prend ici toute sa valeur : "Si quelqu'un, dans un pays qui lui semble inhabité, remarquait tracée sur le sable une figure géométrique, une sorte d'hexagone régulier, sa réflexion, tandis qu'elle en poursuit le concept, saisirait, il est vrai obscurément, l'unité du principe qui l'a produit, grâce à la raison, et conformément à celle-ci , il ne considèrerait pas le sable, la mer avoisinante, les vents, le pas même des animaux qu'il connait, ou toute autre cause dépourvue de raison, comme le fondement de la possibilité d'une telle figure, en effet le hasard d'un accord de celle-ci avec un concept, possible en raison seulement, lui apparaîtrait si infinement grand qu'autant vaudrait qu'il n'y eut pas en cas de loi naturelle" (1).

L'idée est intéressante à plus d'un titre : d'abord parce qu'en se situant au niveau de la possibilité logique de toute structure, elle parvient à disjoindre d'emblée l'idée de forme de celle de hasard et de nécessité causale brute, et à la rejeter vers la finalité. La forme apparait comme un anti-hasard par rapport à la disposition la plus probable des grains de sable extérieurement les uns aux autres. Ensuite, la forme révèle en une seule intuition son appartenance à la sphère de l'intériorité, de la signification, de la conscience : une conscience, comme puissance créatrice de signification, est nécessaire pour expliquer cette victoire sur le non-signifiant , que représente la forme.

---

(1) E. KANT op. cit.

Le lien indissoluble de ces notions avec celle d'intériorité apparait si l'on note que pour qu'il y ait forme, il faut que le rapport de simple juxtaposition et d'extériorité des grains de sable se trouve transformé par leur appartenance à une même structure en un rapport d'intériorité, ou du moins en son image. La forme organisée prend figure ici, à la fois de puissance intégratrice, signifiante, liée à l'existence d'une conscience subjective. Le déterminisme édificateur et conservateur des structures organisées devra donc nécessairement participer de ces valeurs. C'est dire que déterminisme et signification sont une seule chose.

Causalité, hasard, extériorité, nécessité, entropie croissante, et d'autre part déterminisme, intériorité, signification, tels sont les concepts antithétiques à travers lesquels nous tenterons de préciser la nature et les rapports des deux sphères antagonistes auxquelles nous semble se référer toute la réalité matérielle et spirituelle, c'est à dire toute la réalité, dans la perspective moniste qui est la nôtre.

Nous avons jusqu'ici mis l'accent sur l'unité de l'organisme qui contredit l'extériorité des parties qui le composent. Cette unité synchronique est inséparable de son unité diachronique : une structure vivante se perpétue, se répare, conserve activement son unité, sa forme, sa différenciation, échappe donc à la dispersion de l'instant, à la négativité du devenir, comme à l'extériorité de l'espace. Tous les phénomènes de rétro-action, qui permettent à la forme de garder sa fixité dans la variance de l'environnement échappent à l'instantanéité et comportent un élément supra-temporel. Le déterminisme de la vie, nous dirons en généralisant, de l'organicité, appartient déjà à l'intériorité diachronique par laquelle la structure domine l'instant. Leibinz a défini la matière, en l'opposant à l'esprit "mens momentanea". Bien qu'esprit et matière soient solidaires et ne se distinguent que par un passage à la limite, cette définition contestable a l'avantage de faire apparaitre le privilège de l'esprit comme consistant en un pouvoir de dominer l'instant , de le survoler, de nier la négation du devenir, comme celle de la dispersion spatiale. En ce

sens la conscience ne fait qu'amplifier et rendre explicite la propriété de toute forme organique, d'être un fait d'anti-temporalité comme elle est un fait d'anti-spatialité.

Or, qu'est-ce qu'une activité finalisée, sinon une conduite orientée, cohérente, sensée, éclairée par le passé éternisé en mémoire, opposant à la sollicitation de l'accident et du hasard la constance d'une fin, échappant ainsi au pointillisme de l'instantanéité ? Par là, une conduite humaine consciente ne se distingue du déterminisme vivant que par la représentation explicite d'une fin, mais il est manifeste qu'elle appartient à la même sphère et qu'au terme de cette analyse, déterminisme et téléologie prennent la figure de deux aspects d'une même vérité.

De ce point de vue, déterminisme et causalité se séparent et s'éloignent. "Une cause véritable est celle entre laquelle et son effet on voit une liaison nécessaire" Telle est la définition de la cause donnée par Fontenelle. Elle nous semble parfaite en ce sens qu'une vraie cause doit contenir en puissance son effet, l'expliquer et le justifier entièrement. C'est à cette condition qu'une explication réductrice de l'effet devient possible. Et cette condition doit également rendre possible la prévision de l'effet à partir de la cause, la vision de l'effet à travers sa cause.

La causalité met l'accent sur l'antériorité. Qu'en est-il du déterminisme ? Sa connaissance procède au contraire par induction, qui précède toujours et rend secondairement possible la déduction et la prévision. La connaissance scientifique procède des effets aux causes. Elle constate qu'un phénomène "aura été possible" si telles conditions sont réalisées. Mais jamais l'analyse des conditions ne lui permet de prévoir le phénomène. Son temps n'est pas le futur, mais le futur antérieur. Dans la déduction qu'elle permet le raisonnement semble suivre le cours du temps, mais le moment décisif de la recherche est une intuition qui a pour objet l'effet et de la remonte à ses conditions promues au rang de cause.

De la cause , il ne subsiste que la constance, beaucoup mieux nommée loi de la nature. Mais le procédé même qui permet de les établir en révèle la contingence.

## C - LA FINALITE

Si le déterminisme biologique peut être défini comme édificateur de structures improbables, et comme agent de préservation de ces structures contre le hasard et l'accident, comme facteur de néguentropie, sa définition rejoint celle de la finalité : Une conduite finalisée est précisément celle qui n'est pas livrée au hasard, qui est investie d'un sens, d'une orientation. Elle est une conduite hautement déterminée et orientée. Une telle conduite est d'autre part constante, soustraite aux sollicitations de la rencontre et du hasard.

Tout effort sincère de compréhension de la nature suppose donc une réorganisation des idées de causalité, de déterminisme et de finalité : Il est nécessaire de disjoindre le déterminisme de la causalité aveugle, de prendre conscience du lien indissoluble qui l'unit à la finalité. Déterminisme et finalité, sont deux aspects d'une même réalité, selon qu'elle est considérée sous l'angle de la production matérielle ou de sa signification.

Cependant la finalité, propriété de toute individualité physique, pose un problème métaphysique : celui du support subjectif de l'intentionnalité et de la signification des organismes. Ce problème ne peut être ici ni éludé , ni traité : Mais il doit être signalé. L'interprétation des phénomènes physiologiques externes de finalité est à la fois nécessaire et onéreuse, mais cette surcharge métaphysique ne doit pas être méconnue. La valeur de signification qui appartient à l'esprit ne peut être absente des mécanismes physiologiques qui en permettent l'apparition. Mais, alors que l'esprit possède une dose de cons-

cience et de subjectivité suffisante pour que la signification y réside, légitimement, les mécanismes physiologiques n'appartiennent pas comme tels à la sphère de la conscience. La nécessité de poser ce problème, en termes de critique et non de dogmatisme, a été soulignée par KANT (1). "Le concept d'une chose dont nous nous représentons l'existence ou la forme comme possibles sous la condition d'une fin est lié indissolublement au concept de sa contingence (suivant les lois de la nature). C'est pourquoi les choses de la nature que nous ne trouvons possibles qu'en tant que fins, constituent la preuve principale pour la contingence de l'univers, pour le sens commun comme pour le philosophe, elles fournissent la seule preuve valable qu'il dépend et tient son origine d'un être existant hors du monde, et intelligent (à cause de cette finalité) et la téléologie ne trouve au terme d'éclaircissement pour ses recherches, que dans une thé théologie". Et plus loin "Nous n'observons pas (2) en fait dans la nature des fins intentionnelles comme telles, mais réfléchissant à ses produits, nous ajoutons par la pensée ce concept comme fil conducteur pour le jugement".

La finalité fait surgir un problème qu'elle ne permet pas de résoudre. Autant il est vrai qu'une représentation des faits biologiques méconnaissant leur signification, est incomplète, insuffisante, et même du point de vue expérimental,privée d'un précieux fi ls conducteur, autant l'incontestable finalité est une notion qui ne se suffit pas à elle-même et comporte des implications métaphysiques. Mais si cette interprétation est onéreuse, la conception rédutrice l'est infiniment plus, puisqu'elle impose une explication du sens par le nom-sens, de la valeur par la non-valeur, c'est à dire, de la réalité de conscience et de signification par une réalité qui lui soit hétérogène. L'explication finaliste a pour elle l'avantage de la cohérence.

La finalité est le statut de tout organisme. Une structure organisée

---

(1) KANT op. cit.

(2) souligné par l'auteur.

se définit comme un pouvoir de résister à l'usure du temps, de préserver son identité formelle dans la variance du devenir. Sa définition même la fait apparaitre comme libérée de l'instantanéité, comme un domaine de survol à l'égard de la succession des instants. Toute structure possède un pouvoir d'anti-temporalité, un pouvoir de nier la négation du temps. Cette "possibilité" des organismes les libère de l'astreinte au présent littéral contrairement à ce que croyait Leibintz définissant la matière "mens momentanea". Cette propriété de survol du temps prend la forme de la néguentropie au niveau des organismes inférieurs (atomes, molécules). Elle prend la forme dans les organismes supérieurs de la présence dans le champ de conscience de thèmes d'action signifiants dont la fin est intentionnellement présente en même temps que leur commencement.

L'idée d'une "causalité du futur", d'une causalité rétroactive, est caricaturale et gratuitement paradoxale : elle méconnait le sens de la finalité qui est la propriété fondamentale de tout organisme libéré de l'instantanéité. Elle ne se conçoit que dans la perspective d'une temporalité littérale, celle de la croissance de l'entropie, celle de la physique macroscopique. Les structures organiques possèdent un statut temporel différent.

oOo

# CHAPITRE III

## LA NORME ET L'ESSENCE

### A - LA MESURE EN PHYSIOLOGIE MEDICALE

Le contre-sens habituel en matière de déterminisme se manifeste avec une particulière évidence lorsqu'il s'agit d'interpréter les mesures en biologie. Les examens de laboratoire demandés à l'appui d'un diagnostic consistent à référer les résultats des "mesures" des constantes biologiques du malade aux constantes biologiques usuelles. Il semble que dans ce domaine règne la plus parfaite détermination, tandis que la pathologie se manifeste com me indétermination et échappement à la norme.

Les constantes mesurables représentent un cas particulierement net d'émergence du déterminisme biologique le plus rigoureux. Il serait donc de grand intérêt de montrer que dans ce cadre, le déterminisme, non seulement est compatible avec l'idée de signification mais encore l'indique et l'appelle.

Quelle que soit la marge de tolérance définissable par rapport à la norme chiffrable, les constantes demeurent rigoureusement déterminées. Et d'ailleurs cette marge, qui permet d'inclure dans la sphère du normal tous les écarts individuels, est finalement très étroite si on la réfère à l'individualité humaine. Certes l'individualité se rencontre dès que l'on passe de l'inorganique au vivant . "Il y a autant de différence entre un brin d'herbe et un autre brin d'her

qu'entre un Raphaël et un Rembrandt " a écrit Bergson. Le monde de la ressemblance s'oppose à celui de l'identité comme celui de la vie à celui de l'inorganique. Mais la valeur d'individualité ("suprême bonheur des enfants de la terre", comme la qualifie Goethe), s'accroît constamment à mesure que l'on s'élève dans l'échelle des êtres, pour culminer au niveau humain "Un homme est à lui seul une espèce a dit St Thomas d'Aquin ; l'individualité se définitpar l'écart, la liberté prise à l'égard de la norme humaine. Ce pouvoir d'échapper à la norme et de se définir par là est si grand que chaque individu humain représente une apparition unique, historique, irremplaçable et intransmissible de l'espèce, de la race, de la famille à laquelle il appartient. Biologiquement, l'individualité est encore attestée par le refus des hétérogreffes, des homo-greffes et la seule acceptation des auto-greffes.

Une telle puissance d'unicité, de singularité , semblerait autoriser les plus imprévisibles écarts sur le plan biologique. Or on ne peut qu'être frappé par le contraste qui existe entre les manifestations d'une individualité éclatante, sur le plan du caractère, du comportement, du paraître, et la soumission de l'organisme aux normes biologiques. Les écarts se manifestent entre des limites très étroites qui n'en soulignent que mieux la norme autour de laquelle ils oscillent. Sous la variable de l'individualité, de l'existence individuelle, se retrouve la constance de l'espèce, c'est-à-dire de l'essence. L'individu vivant se présente comme une synthèse remarquablement homogène d'essence et d'existence, d'une constante et d'une variable, et ce sont des caractères spécifiques, des valeurs de l'ordre de l'essence que représentent les constantes biologiques, faiblement infléchies, dans chaque être, par son individualité.

Dans le contexte de l'individualité, les marges de tolérance paraissent étonnamment faibles. Les écarts admissibles pour les grandes constantes enserrent étroitement la norme entre deux extrêmes, ce fait

prenant tout son relief, si on le réfère, à la multitude, à la variété d'origine, de vie, de circonstances, des cas individuels.

Qu'est-ce qu'une tolérance de ± 10 mg /litre pour les 40 mg d'acide urique, de ± 10 mg pour les 100 mg/litre de la calcémie, d'1 g par rapport aux 14 g/100 cm3 de l'hémoglobine , de ± 0,15 g pour 1 g/litre de la glycémie ?

D'emblée la mesure des constantes apparaît comme révélatrice de la fixité de l'essence et de son remarquable pouvoir de résister à toutes les actions perturbatrices, à tous les facteurs de variation et de diversité de l'existence historique.

Que dans les diverses populations du globe, en dépit des facteurs de diversité raciale, des régimes alimentaires et du mode de vie prodigieusement différents, malgré une séparation de la souche eurasienne comme datant de milliers d'années, comme c'est le cas des indigènes de la Nelle Zélande, il soit possible de caractériser l'homme par les mêmes normes biologiques, il y a là un fait de déterminisme qui hausse le déterminisme au niveau platonicien d'une manifestation de l'essence, une manifestation de la sûreté impeccable avec laquelle la vie reproduit imperturbablement les mêmes structures au milieu des circonstances extérieures essentiellement variables.

Car ces circonstances extérieures mériteraient indiscutablement le nom de causalité inintentionnelle . Du point de vue de l'organisme le monde extérieur se définit par la variation. Variation de température, d'état hygrométrique, de climat en général, de ressources alimentaires. En face de cet environnement caractérisé par son changement, l'organisme se définit par la nécessité de maintenir constants les équilibres biologiques auxquels il doit son intégrité. Les actions que l'organisme subit de la part du milieu extérieur, l'influence de ce milieu, vont donc prendre le sens d'une causalité essentiellement agressive et perturbatrice à l'égard des normes organiques précieuses, vulnérables et précaires.

Par opposition à la causalité extérieure, étrangère à toute intention et à toute signification dans son rapport à l'organisme, c'est- à - dire purement agressive, le déterminisme des processus biologiques par lesquels l'organisme va réagir à cette agression, de façon à préserver son intégrité va prendre le sens et la valeur d'une anti-causalité, c'est-à-dire d'un anti-hasard. Lorsqu'un phénomène sera expliqué par un tel déterminisme, à peine est-il besoin de préciser que cette explication, dans la mesure où elle fait appel à des actions ainsi orientées, perdra tout caractère réducteur. Non seulement elle sera compatible avec l'idée de sens, mais on peut aller plus loin et dire que le sens lui appartient en propre.

Examinons de plus près l'action de cette causalité perturbatrice, et les réactions qu'elle suscite de la part de l'organisme.

On sait que le diabète sucré se définit moins par l'élévation du taux de la glycémie que par la perte de la tolérance aux hydrates de carbone. La glycémie post-prandiale elle-même, chez les "petits diabétiques", peut être sub-normale, donc insuffisamment révélatrice du diabète. Ce n'est donc pas la norme qui est altérée, mais la résistance de cette norme à la causalité perturbatrice, c'est-à-dire à l'agression, ce qui introduit la notion de "diabètique en puissance". Les 50 grammes de glucose ingérés à jeun prennent le sens d'une agression à l'égard de la norme glycémique. L'organisme va donc devoir opposer une réaction "anti-perturbatrice" à cette ingestion, c'est-à-dire développer une action d'auto-régulation, où l'effet (hyperproduction d'insuline) rétro-agira sur sa cause de façon modératrice. Pour un organisme normal, les possibilités de cette compensation sont presque illimitées, la tolérance hydrocarbonée est pratiquement infinie.

Comme l'a écrit G. Canguilhem, "Le normal est plus que normal, il est normatif" (1), c'est-à-dire qu'il préserve de façon active et dynamique ses propres normes.

---

(1) G. CANGUILHEM - Examen de quelques problèmes concernant le normal et le pathologique - 1943.

L'épreuve d'hyperglycémie provoquée permet de mettre en évidence un diabète latent, qui se manifeste d'abord sous la forme d'une perte du pouvoir compensateur. Chez le sujet normal, la flèche d'hyperglycémie ne dépasse pas 1,60 g, le retour à la normale se fait en une à deux heures, après quoi il apparait une flèche secondaire hypoglycémie, qui manifeste l'énergie de la réponse de l'organisme à l'agression. Cette réponse dépasse son but par inertie, mais elle est ramenée à la norme par une rétro-action jouant en sens inverse, après cette brève oscillation de part et d'autre de la ligne idéale.

La réaction du diabétique traduit au contraire une passivité de l'organisme et une perte du pouvoir régulateur.

Un tel phénomène est certes explicable en termes de déterminisme biologique. Il existe sans aucun doute un enchaînement repérable de causes et d'effets, responsable de sa production. Comment l'élévation du taux de la glycémie détermine une augmentation de la sécrétion d'insuline, comment la baisse finale de la glycémie au-dessous de la normale inhibe cette sécrétion, il appartient à la physiologie de l'expliquer, d'indiquer tous les "relais" et les étapes de cette action. Que ce déterminisme ait un "sens" paraît d'autre part indiscutable, dans la mesure où l'organisme y apparaît comme un univers de fixité et de constance, en face de la variance de son environnement , et capable de sauvegarder cette constance, face à la mouvance et à la variabilité des conditions externes. La réponse nettement adaptive de l'organisme à l'agression fait apparaître le déterminisme biologique comme radicalement hétérogène à la causalité extérieure, de valeur et de signe opposés. Et même, si l'indifférenciation du langage nous incline à donner le même nom aux séquences causales organiques et aux séries de causes et d'effets du monde extérieur, il faut voir qu'il s'agit de deux "ordres" différents de genre.

Cette réaction d'homéostasie peut se manifester sur le plan organique, comme l'atteste la théorie du "balancement" de Laguesse,

selon laquelle les cellules du pancréas exocrine qui bordent les ilôts de Langerhans sont capables de se dédifférencier, et de se redifférencier en cellules langerhansiennes, et vice-versa, en réponse à un besoin d'insuline accru ou diminué.

De même, l'organisme répondra à des saignées répétées par une hypertrophie des centres hématopoïétiques de la moelle des os plats, qui tendront à envahir la moelle des os longs dans les cas extrêmes.

De tels faits sont hautement signifiants. Il en résulte que la structure histologique d'un tissu, loin d'être déterminante des phénomènes physiologiques qui lui sont liés, est en quelque sorte déterminée par eux. Plus exactement, les faits physiologiques et histologiques de l'organisme apparaissent contingents et subordonnés au maintien de la norme, seul nécessaire. C'est là une véritable inversion du déterminisme classique, qui souligne encore davantage l'originalité de l'ordre biologique. Toute perturbation d'une norme déclenche des processus compensateurs dont l'ampleur est insoupçonnable chez l'individu normal, et qui peuvent aller jusqu'à des transformations histologiques imprévisibles à priori.

Dans un tel contexte, le taux de la glycémie pour l'insuline, la quantité relative d'hématies pour les centres hématopoïétiques, ont une valeur d'information, en style cybernétique, puisqu'une variation par rapport à la norme suscite une réaction régulatrice. Et réciproquement, l'insuline et les centres formateurs d'hématies apparaissent comme des causes qui contrôlent leur effet et s'y adaptent constamment. Il est trop clair que le shéma du déterminisme réducteur est inapplicable à de tels faits.

Mais si la connaissance des déterminismes fait apparaitre à la fois leur sens, c'est-à-dire leur valeur, et leur subordination aux normes biologiques, que représentent donc ces normes si impérativement fixées ?

Les normes organiques prennent aussi le nom de "constantes biologiques". Elles sont en effet inséparables de l'idée de constance, d'identité, de fixité, d'invariance. Par là, elles s'opposent à tout ce qui est mouvance, variance, devenir, progression, historicité, c'est-à-dire à l'ordre de l'existence.

Dès lors, les constantes biologiques se révèlent comme la manifestation concrète de la fixité de l'essence, qui s'oppose à la variabilité de l'existence. Ce rapprochement de deux notions en apparence si hétérogènes et si distantes peut sembler bien téméraire et bien arbitraire. Pourtant, si l'on admet que l'essence humaine se définit par la conscience, la présence à soi-même, il est manifeste que la vie consciente est étroitement solidaire des mécanismes et des structures vivantes dont la mesure des constantes biologiques constate l'intégrité ou l'altération. La vie mentale, la normalité du psychisme ont pour condition la stabilité, la conformité aux normes, des équilibres que vérifie la mesure en biologie. Pour que mon taux de glycémie puisse devenir objet de représentation mentale, encore faut-il qu'il soit normal, faut de quoi le coma hypoglycémique ou le coma diabétique en supprimant en moi la conscience, ne laisse plus à la norme perturbée qu'une existence objective.

L'essence de l'homme, l'esprit, la conscience est tributaire, dans son existence, de l'intégrité et de la normalité des structures et des équilibres vivants. L'essence est étroitement liée aux normes physiologiques et dès lors il devient légitime de considérer la norme comme la manifestation sur le plan biologique, de la fixité de l'essence, de sa supra-temporalité sur le plan ontologique. La constance des normes représente dans la matière, dans la lettre, dans le relatif, ce que représente la constance de l'esprit dans l'absolu.

La norme biologique introduit dans le monde un élément d'invariance et de fixité qui sépare et distingue de façon extrêmement affirmée les organismes vivants de ce qui appartient à l'ordre du devenir, du changement, de l'his-

toire. Et cette constance n'est pas l'identité statique et inerte d'un objet sur lequel le temps ne mord pas, mais elle est un équilibre dynamique de résistance à la causalité perturbatrice de l'environnement.

Il en résulte que l'esprit, où les négateurs du sens des faits biologiques eux-mêmes reconnaissent la présence d'une signification et d'une valeur, est étroitement lié à l'ensemble des mécanismes mis en cause par l'idée d'homéostasie, c'est à dire à tous les faits physiologiques, puisqu'ils sont sans exception soit créateurs, soit gardiens des équilibres et structures vivantes.

L'idée même de la mesure en biologie, c'est-à-dire de la référence du fait au droit, d'une donnée individuelle à une norme spécifique, unit d'un lien indissoluble déterminisme et signification.

## B - STRUCTURE ET FONCTION

La mesure des constantes biologiques d'un organisme permet de vérifier son intégrité fonctionnelle. Les normes sont révélatrices des fonctions. La constance du taux de glycémie traduit l'intégrité de ses systèmes régulateurs, pancréatiques et cortico-surrénaux. De ce point de vue, chaque organe se définit par sa fonction, et l'idée même de fonction se réfère à la "finalité de fait" dont le Professeur Parrot reconnaissait récemment l'existence incontestable (1), "non seulement il faut accepter la finalité comme un fait, mais il faut l'utiliser dans la méthode physiologique, car elle possède une vertu heuristique, elle conduit à des découvertes. Quand le morphologiste décrit une structure, le physiologiste se demande : "A quoi ça sert ?" C'est là son attitude naturelle, et si l'on voulait ici un exemple historique, nous pourrions citer . Vulpian examinant les fonctions de la glande surrénale."Les récents travaux d'Halpern, qui font apparaître le thymus comme présidant à la répartition

---

(1)Les cahiers rationalistes

et à l'édification des ganglions lymphatiques, pourraient être invoqués au même titre. L'impossibilité d'admettre l'existence d'un organe comme un fait brut, dépourvu de sens, explicable seulement par les causes, la nécessité au contraire d'en justifier l'exitence et la structure par la fonction, c'est-à-dire par sa destination, apportent la preuve que l'organisme ne saurait être considéré comme le produit d'une causalité aveugle.

La question de la fonction de l'organe est une question de signification , qui ne cesse de se poser au physiologiste, à propos d'une structure non "comprise". Ce sont des fonctions, c'est à dire la physiologie, qui éclairent le plus vivement l'anatomo-histologie. De sorte que le statut de l'organisme, à l'égard de la connaissance humaine, se trouve être celui d'une réalité matérielle que justifie et qu'illumine davantage sa fin que sa cause matérielle.

Cette conception s'impose encore davantage si l'on considère les phénomènes de suppléance, par lesquels les normes biologiques se trouvent maintenues, alors même que les structures organiques responsables de leur régulation habituelle sont altérées ou modifiées.

## C - LE MAINTIEN DES CONSTANCES

Diversité des déterminismes et unité du sens.

Les expériences (Dalcq, notamment) qui mettent en relief l'existence d'une régulation embryogénétique, et où la pluralité des causes et des déterminismes s'opposent à l'unité et à la constance de l'individualité , reconstituée et atteinte par différantes voies, sont trop connues pour être rappelées ici. Notons seulement que l'idée d'une opposition entre la pluralité, la diversité, la contingence des déterminismes, et l'unité de la signification essentielle ne disjoint pas le déterminisme de la signification, puisque c'est au contraire par lui que la perturbation causale est corrigée. Simplement,

elle le sépare d'une pure causalité aveugle par laquelle chaque moitié d'oeuf d'oursin développerait absurdement un demi-individu adulte par exemple. Un tel processus causal s'oppose absolument au shéma linéaire et univoque de la causalité réductrice. La perturbation et la régulation qu'elle détermine et qui la corrige révèle le caractère orienté du déterminisme de l'embryogénèse.

Cette propriété se retrouve en physiologie, dans les multiples phénomènes de suppléance que suscitent les mutilations et agressions de toute nature. Par rapport à la cause extérieure perturbatrice, la régénération apparait comme le fait d'"anti-causalité" , c'est-à-dire d'anti-hasard, où le déterminisme de la "restitutio ad integrum" apparait comme une manifestation de la finalité de l'essence.

Une spoliation sanguine importante détermine une rétroaction négative par laquelle est stimulée l'hématopoèse. L'état d'anémie suscite sa propre correction. Mais des saignées répétées, entretenant un état d'anémie permanent, provoquent non seulement une activation des centres hématopoïétiques, qui est une réponse physiologique, mais aussi, leur développement, et leur extension à des territoires autres que la moelle des os plats, et notamment à la rate, qui dans l'organisme adulte semblait avoir définitivement renoncé à son rôle embryonnaire d'organe formateur d'hématies.

Il n'est donc pas exact d'expliquer de façon réductrice par sa cause histophysiologique, la norme hématique, puisque cette cause est susceptible de subir des modifications d'une telle ampleur lorsque son effet est altéré. Une cause ainsi sensibilisée à son effet n'est pas une cause aveugle, mais une cause intentionnelle qui contrôle son effet et s'y adapte. Ce déterminisme de la rétroaction est un véritable déterminisme de la finalité.

L'intérêt des expériences de destruction et d'agression en physiologie, est de mettre en pleine lumière la pluralité des déterminismes par lesquels l'organisme est capable de reconstituer une même norme et d'atteindre

une même fin. Alors que les normes et les constantes d'un organisme dans son intégrité posent la question de savoir si elles sont le simple produit d'une cause anatomo-physiologique, modifiables si cette même cause est modifiée, la constance des normes dans la variance des causes, et l'adaptation des causes aux effets, révèlent un "rétro-déterminisme", en tous points opposé à l'aveugle causalité.

Les déterminismes physiologiques dans leur structure normale, ne sont pas nécessaires, mais contingents. Leur plasticité prouve que seule l'essence qu'ils tendent à réaliser est nécessaire.

oOo

# CHAPITRE IV

# L'AUTONOMIE DE L'ORGANISME

## A - CYBERNETIQUE ET PHYSIOLOGIE

Un récent traité de physiologie (1) utilise les shemas de la cybernétique pour décrire la physiologie humaine. Les notions de "feed-back" et de rétroaction négative semblent exactement appliquées à l'interprétation des faits physiologiques, et en particulier à l'endocrinologie.

Or, il est remarquable qu'un comportement orienté et signifiant se définisse précisément par le feed-back et la correction des écarts. Tout écart par rapport à une norme fixée déclenche sa propre correction, de sorte qu'il apparait un équilibre dynamique d'oscillation de part et d'autre de la norme qu'il s'agit de respecter.

La cybernétique, "science des gouvernails", a produit des dispositifs d'auto-régulation d'une extrême complexité. La description de l'un des plus simples de ces montages est cependant suffisante pour que leur principe apparaisse en pleine lumière : le système le plus généralement utilisé, par la sidérurgie lorraine, pour maintenir constante l'épaisseur des tôles sortant des laminoirs est le suivant : Le ruban métallique sort à grande vitesse du laminoir ; jusqu'à une époque assez récente une variation

---

(1) LABORIT - Traité de physiologie - 1963.

par rapport à l'épaisseur souhaitée ne pouvait être décelée que lorsque le ruban était coupé, et sa cause ne pouvait être corrigée qu'avec un retard considérable. Aujourd'hui, l'épaisseur des tôles est "contrôlée", à la sortie du laminoir, par un dispositif ainsi conformé : un faisceau d'électrons est dirigé vers la tôle, perpendiculairement à la surface. Une partie des électrons la traverse, une autre partie est arrêtée. Le rapport $\frac{\text{faisceau transmis}}{\text{faisceau incident}}$ est évidemment proportionnel à l'épaisseur. Les électrons restants sont collectés de l'autre côté de la tôle par une plaque positive et produisent ainsi un courant. Ce courant est à l'origine d'un circuit capable d'agir rétro-activement sur l'épaisseur de la tôle en provoquant une augmentation ou une réduction de l'écartement des cylindres.

Pour une valeur donnée de ce courant, comprise entre une limite supérieure et une limite inférieure, et correspondant à l'épaisseur souhaitée, on fait en sorte que ce courant n'agisse pas sur l'écartement.

Si un hasard, un accident mécanique tel qu'une augmentation imprévue de la dureté du métal, accroît l'écartement des cylindres, l'accroissement d'épaisseur du ruban qui en résulte se traduit immédiatement par une baisse au rapport $\frac{\text{électrons transmis}}{\text{électrons incidents}}$. La plaque capte moins d'électrons, et cette modification, qui prend figure d'une "information", déclenche un rapprochement des cylindres, proportionnel à la valeur de l'écartement enregistré.

L'accident inverse, rapprochement dû au hasard, déclenchera de même sa propre correction.

En fait, de telles variations, dues à des causes accidentelles, sont constantes. La marge définissant la norme est très étroite, de sorte que le dispositif ne cesse d'agir, de corriger des écarts et de ramener à la norme. Il en résulte un équilibre et une constance non pas statiques moins dynamiques, et l'épaisseur de fait oscille autour d'une norme "de droit"

grâce à ce montage en "rétroaction".

L'analogie est évidemment frappante, et a été fréquemment soulignée, entre un tel montage et les régulations physiologiques. Les déterminismes physiologiques responsables de l'homéostasie, ressemblent de très près à de tels dispositifs.

Mais nous avons esquissé ce rapprochement pour mettre en pleine lumière la dualité des processus que recouvre le terme de déterminisme : Il y a antagonisme, entre un déterminisme de régulation orienté vers le maintien d'une norme, et le déterminisme de l'accident perturbateur de cette norme. A l'égard de cette causalité aveugle, de ce hasard causal, le système d'auto-régulation apparait comme un empire dans un empire, comme une victoire remportée sur la causalité, bien plutôt que comme un cas particulier de la causalité universelle ; il est descriptible comme un système cohérent d'anti-hasard au milieu d'un monde de hasards statistiquement prévisibles. L'agression ou la perturbation extérieure, qui commande sa propre correction, prend figure d'un type de causalité étranger à celui qui règle à l'intérieur de l'organisme. Ce dernier n'est pas entièrement hétérogène à la causalité aveugle, en ce sens qu'il l'utilise, mais les séquences causales qui s'y retrouvent sont dominées par la cohésion de l'ensemble.

La croissance d'un muscle en fonction de l'exercice qui lui est imposé, peut s'expliquer sans "résidus" par une causalité étrangère à toute signification. L'exercice hypertrophie l'organe. L'absence d'utilisation au contraire l'atrophie pour la même raison. Nous sommes ici dans le domaine électif des explications mécanistiques.

Mais que dire du coeur qui en dépit de ses battements incessants ne s'hypertrophie pas et de l'utérus (1) qui malgré son utilisation rarissime ne

---

(1) Exemple cité par R. RUYER - op. cit.

s'atrophie pas ? Il faut bien qu'à la causalité ordinaire se superpose ici une "anti-causalité" du même type, un déterminisme hétérogène à la simple causalité. La constance morphologique de l'utérus et du coeur sont maintenues non pas grâce à la causalité banale, mais en dépit de cette causalité.

Il faut remarquer, en second lieu, que la notion d'information s'impose dans le domaine mécanique comme dans le domaine physiologique pour désigner la façon dont est reçue et utilisée la variation par rapport à la norme. De même, dans l'économie interne de l'organisme, la quantité de l'hormone stimulatrice est constamment adaptée à la quantité de l'hormone secrétée par la glande stimulée, de sorte que cette dernière prend figure d'information pour la première et que celle-ci apparaît comme une cause qui contrôle constamment son effet. Signification et rétroaction apparaissent étroitement associées.

Mais après avoir indiqué les analogies, on peut souligner une différence qui met en relief l'originalité de la vie : Le dispositif mécanique décrit, et généralement tout dispositif de cette sorte, exerce son contrôle sur un seul paramètre, qui se trouve être ici l'épaisseur de la tôle. Ce procédé rejoint l'attitude nécessairement sélective de la méthode scientifique : Ainsi on étudiera en physique, les variations de la pression, en fonction du volume, la température restant constante. La démarche du physicien consiste à bloquer tous les paramètres, pour étudier la variation d'un seul d'entre eux en fonction d'une variable indépendante.

Or, les régulations physiologiques semblent à cet égard profondément différentes : De prime abord, l'action homéostatique d'une hormone, parait se réduire à quelques effets explicitement identifiables. Ainsi, l'adrénaline sera caractérisée par ses actions vaso-constrictrices ou vaso-dilatatrices selon les territoires, son action stimulatrice de la sécrétion-relais de cortisone par l'intermédiaire de la cortico-stimuline, son action directe sur le coeur.

A ce stade, la différence entre la régulation hormonale et la régulation mécanique peut encore se concevoir comme distinguant l'unité de la pluralité, le dispositif cybernétique et le mécanisme physiologique se situant tous deux dans l'ordre de la finitude.

Mais il apparaît bientôt que malgré les analogies, cette différence ne peut plus être comprise comme une différence de degré, et doit être interprétée comme une différence de nature. En effet l'adrénaline se révèle capable de multiples autres actions : diminution du temps de saignement, élévation de la résistance capillaire, action glycogénolytique portant sur les réserves hépatiques et musculaires, libération du glucose sanguin par activation de la phosphorylase, action thermogénétique, vaso-dilatation coronarienne.....
Très vite, s'impose l'idée de l'impossibilité d'un dénombrement exhaustif des actions de l'adrénaline. L'énumération de ses effets d'ailleurs variables et adaptés aux circonstances, va à l'infini. Nous ne sommes plus dans l'ordre mécanistique de la finitude et de la discontinuité, mais dans l'ordre organique où règne la continuité et l'infinitude.

Il ne peut ici être question d'isoler les paramètres. Sans doute la différenciation et la pluralité des organes permet de dresser une sorte d'inventaire des effections de l'adrénaline, mais il est remarquable que le paradoxe de l'opposition entre l'unité de l'hormone et la diversité indénombrable de ses effets, trouve sa solution au niveau compréhensif de la signification, car tous ont un même but.

Même à ce niveau, une certaine diversité peut encore sembler subsister : l'adrénaline peut être considérée tour à tour comme l'hormone de la lutte contre le froid, de l'émotion, de la douleur, de l'adaptation à l'activité musculaire, de la réponse à une situation urgente, de la réponse du choc hémorragique.

Mais là encore, il est très clair que cette diversité se résout et se résume dans l'unité de la notion d'agression.

Ainsi un concept de signification humaine, rend compte d'une régulation hormonale, de façon unitaire, tandis que la nomenclature des effets mécaniques par lesquels elle s'exerce , prend figure d'une paradoxale dispersion. Et sans doute la raison de cette pluralité d'effets obtenus par une même cause doit-elle être recherchée, comme le suggérait Cannon, dans la diversité d'adaptation des "récepteurs-cibles" de l'hormone, mais un "niveau du sens" s'avère aussi nécessaire à la compréhension de tels faits, qu'un niveau déterministe se révèle indispensable à son explication.

Tous les comportements intentionnels peuvent être considérés comme exigeant une rétroaction négative. Si un but doit être atteint, l'information reçue de ce but et de la situation de l'organisme par rapport à ce but, dirige le comportement. La constance de l'orientation vers le but s'oppose ici à la variance de l'évènement du hasard, de l'environnement.

A ce niveau, les deux acceptions du mot "sens" se rejoignent en ce qu'il signifie à la fois orientation et tension vers un but ou une norme, et que cette orientation manifeste une intention.

Tout comportement humain est justiciable d'une description en termes de cybernétique. Le simple fait d'un mouvement volontaire suppose une information émanant du but et de la situation du sujet et permettant la correction des écarts par rapport au trajet idéal. Cette correction est si parfaite, dans le cas de mouvements normaux que l'oscillation correctrice passe inaperçue. Mais la pathologie, dans ce cas, comme en bien d'autres, réalisé une sorte d'analyse de la physiologie. Ainsi certaines lésions du cervelet déterminant un comportement où apparait en pleine lumière, à la fois la nécessité du contrôle par rétroaction négative, et sa déformation dans ce cas : Au repos, le malade ne manifeste aucun trouble moteur évident, mais si on lui demande de porter à sa bouche un verre d'eau placé sur la table, la main

porteuse du verre exécutera une série de mouvements d'amplitude croissante, qui rendent cette très simple performance impossible. Chaque écart par rapport au mouvement idéal entraînera un écart de sens inverse, plus important, par une sorte de correction excessive, due à une rétro-action négative hypertélique. Cette série d'oscillations croissantes s'oppose en tous points à la série d'oscillations amorties déclenchées par un écart dans un dispositif cybernétique, de même que dans un organisme vivant. De ce point de vue, l'ensemble des phénomènes physiologiques peut être considéré comme téléologique et signifiant. A cet égard également, la distinction entre activité consciente intentionnelle et activité inconsciente orientée, peut être considérée comme secondaire.

La constance de la norme est donc maintenue, dans un milieu essentiellement variable, par le moyen des régulations correctrices des perturbations extérieures, de sorte que l'homéostasie définit la normalité et la santé.

A l'opposé, la rétro-action positive, le cercle vicieux inverse de la rétroaction, paraissent hautement pathologiques : si l'auto-régulation définit la vie, l'auto-aggravation caractérise les processus de type final, c'est à dire l'imminence de la mort. L'installation d'un cercle vicieux représente un processus tragique, qui s'oppose en tous points à la tension dramatique de la lutte de l'organisme eontre les agressions, menée au moyen des régulations. L'exemple typique du choc hémorragique grave qui détériore par anoxie le parenchyme rénal, ce qui entraîne une perte de protéines sériques, ce qui réduit encore la masse sanguine, est un exemple d'un tel phénomène.

L'opposition de ces deux ordres de phénomènes est lourde de conséquences. La nature elle-même semble indiquer la valeur des réactions d'homéostasie, facteurs de fixité et gardiennes de la constance de ces valeurs que sont les espèces vivantes, et le danger des processus de rétro-action positive, auto-accélérés.

Les rétroactions négatives préservent les déterminismes vivants de la dégradation par la causalité du milieu. Elles sont le moyen par lequel les structures organiques improbables résistent à la tendance au repos thermodynamique final et à l'uniformisation statistique, par lequel aussi elles s'agrègent de nouvelles structures auto-catalytiques et atteignent des degrés de plus en plus élevés d'improbabilité.

Sans doute a-t-on précisément tiré argument de l'analogie des organismes et des machines auto-régulées pour tenter d'expliquer de façon réductrice la genèse des organismes. La construction d'une machine à régulation (pilotage automatique, thermostat) étant substituable à la régulation directe opérée par l'homme, des auteurs tels qu'Ashby, Von Neumann, voient dans le "principe de substitution" un moyen d'expliquer l'apparition de tous les mécanismes à régulation organiques ou instrumentaux.

La faute de raisonnement est flagrante. Cette substitution est à sens unique. La régulation par machine est subtituable à l'action directe, à l'action intentionnelle de l'organisme mais non l'inverse (1). La seule source de signification et de valeur des machines cybernétiques est l'esprit humain. Leur autonomie apparente n'est qu'un sous-produit de l'autonomie des organismes ou plutôt il s'agit d'une hétéronomie, puisque l'origine et la conception sont extérieurs. Et d'autre part, le fonctionnement de ce qui est si abusivement nommé "cerveaux électroniques" ne s'accompagne pas du plus petit commencement de conscience, d'intériorité, de cette présence à soi-même qui appartient pourtant aux organismes les moins différenciés. Enfin ces machines sont incapables d'auto-réparation, il n'y a pas, même à leur niveau, de pathologie mécanique.

Certains dispositifs cybernétiques ont une fonction d'auto-réparation, et sont prévus pour "parer à l'accident". Mais ces dispositifs visent toujours un accident nettement désigné, probable et sont inefficaces devant

---

(1) Cf un article de R. RUYER : la cybernétique et la finalité, in Les Etudes Philosophiques - avril-juin 1961.

l'accident imprévu. Ils existent d'autre part en nombre limité. Enfin, ils sont eux-mêmes exposés à la dégradation et à la "panne".

L'auto-régulation au contraire apparaît comme une propriété globale de la matière vivante, capable d'opposer à toute agression une réaction compensatrice. Le maintien de la constance, de sa structure et de ses équilibres caractérise l'organisme aussi nettement que la tendance à la dégradation, à l'usure et la croissance de l'entropie caractérisent la machine. La quantité d'information que représente une machine cybernétique est à son maximum à l'instant où elle sort des mains de l'ingénieur et du technicien, et elle ne peut que se détériorer ensuite au cours du temps de l'usure pour tendre vers un état plus probable et plus nivelé.

La seule source d'information, c'est-à-dire de néguentropie, se révèle donc comme étant l'esprit humain, c'est à dire un organisme , tandis que la machine, astreinte à suivre la pente inverse de dégradation, et de détente, signe par là son appartenance à un niveau ontologique distinct et inférieur.

L'opposition est encore soulignée par la dissemblance des processus déclenchés dans l'organisme et dans la machine par un accident imprévu : L'organisme réagit aussitôt de façon à reconstituer son équilibre, dans une machine au contraire l'auto-aggravation est fréquente : un accident souvent minime en provoque d'autres souvent bien plus graves par réaction en chaîne ; le fonctionnement continuant absurdement "comme si " tout restait normal. Ce phénomène d'"inconscience" générateur de causalité en cercle vicieux s'oppose en tous points aux faits d'"information" nerveuse ou endocrinienne par lesquels un organisme "prend conscience" immédiatement d'une lésion et lui oppose une réaction adaptée.

Il reste cependant une objection très classique d'ailleurs, à lever : Nous employons ici le terme de téléologie comme synonyme "d'intention réglée par rétro-action". L'interprétation classique de ce terme impliquait

le concept de "cause finale" qui a conduit à opposer la téléologie au déterminisme. La téléologie a été discréditée parce qu'elle était conçue comme supposant l'action d'une cause postérieure à son effet. Cette shématisation de l'acte téléologique est à rejeter au profit de la notion de signification, qui suppose seulement une orientation du déterminisme telle qu'il prenne le sens non plus d'une série aveugle de causes et d'effets, mais de séquences causales cohérentes et investies d'un sens.

L'idée d'une fin intervenant comme cause du processus physiologique alors qu'elle lui est en réalité postérieure, relève d'une conception exagérément shématisante de la téléologie. L'activité humaine est finalisée, et cependant les fins qu'elle se propose ne sont pas réellement postérieures aux actes, elles ne le sont qu'en intention et en esprit. Elles accompagnent et orientent cette activité, elles lui donnent une tension et un sens et sont indissociables de son déterminisme. Les fins de l'action humaine sont certes projetées dans l'avenir, situées dans l'avenir par le phénomène de conscience qui les porte, mais il serait plus juste de dire qu'elles représentent des valeurs et des constantes, transcendantes à l'actualité et au devenir historique individuel, bien qu'elles soient visées à travers lui. Ces idéaux et ces valeurs, facteurs de fixité dans la variance du devenir, constituent le fil conducteur de l'action et lui procurent sa cohérence. C'est en vertu de leur incontestable présence que l'individu corrige ses propres écarts et oppose aux perturbations accidentelles susceptibles de lui imposer une déviation, une réaction compensatrice.

Certes, ce phénomène de constance introduite au sein du devenir suppose une conscience explicite et un sujet, et le problème de son support subjectif se pose à l'échelon des déterminismes biologiques, qui semblent relever de la pure description objective. Quelle que soit la difficulté que posent la solution de ce problème et ses implications métaphysiques, l'analogie est trop parfaite entre le comportement humain orienté et les processus physiologiques auto-régulés pour qu'ils puissent être considérés comme hétérogènes. Et

d'autre part, l'esprit humain est trop profondément engagé dans ces mêmes déterminismes, il en est trop étroitement solidaire pour qu'il ne participe pas du même ordre de réalité. L'idée de fin ne doit et ne peut être détachée et dissociée de tout processus orienté et auto-régulé qu'il soit physiologique ou psychologique. La finalité n'est pas un épiphénomène, elle est une propriété de la matière organisée, se manifestant de façon plus ou moins apparente et explicite selon les niveaux d'intégration, mais cependant toujours présente (1)

L'idée de fin ne doit pas être comprise comme désignant un but, "un terme ou un état final" (Ruyer) postérieur au processus. Une action ou une conduite qui n'a pas de sens est certes une conduite qui n'a pas de fin et de but, mais aussi une conduite sans orientation, sans cohérence, sans unité. La finalité d'un comportement humain, comme d'un processus biologique, enveloppe, domine, guide et unifie ce comportement ou ce processus, réalise l'unité de la diversité de ses étapes, et par là le distingue d'une série aveugle de causes et d'effets se propageant de proche en proche.

La possibilité pour l'esprit de placer la conduite qu'il oriente sous le signe d'une fin, n'équivaut nullement à une causalité du futur. Elle signifie seulement que l'activité humaine ne se laisse pas dissoudre en une suite d'actes sans lien, réduits à leur existence actuelle, mais qu'elle comporte une dimension de constance par laquelle elle dépasse et survole l'instant où elle s'accomplit. Or, cette dimension de constance dans la variance, d'unité dans la diversité diachronique, ne peut être refusée aux processus biologiques. Le seul fait qu'un organisme développe, garde et préserve sa forme et ses équilibres, à travers la durée, lui confère la valeur d'une réalité supra-temporelle, et implique l'existence et la présence unifiante en lui d'une puissance de cohésion de ses éléments situés dans l'espace et de ses moments

---

(1) Cf supra, Chap. II, C

successifs. Les seules idées de cohésion et de permanence, qui non seulement ne sauraient être contestées aux organismes, mais suffisent à les définir, impliquent la finalité.

En effet, une série aveugle de causes et d'effets sans orientation ni signification peut être considérée comme une suite d'évènements essentiellement désunis, plus exactement, unis par le seul hasard de leur rencontre. Il s'agit donc d'un ensemble sans cohérence, aisément dissociable, sans structure propre, difficilement isolable. Tous ces caractères l'opposent à l'organisme. Le modèle pourrait en être fourni par certaines conduites humaines régressives, et, à la lettre, incohérentes. Encore porteraient-elles l'unité d'empreinte de la psychose à laquelle elles sont dues.

## B - ENDOCRINOLOGIE ET CYBERNETIQUE

L'endocrinologie est l'un des domaines de la physiologie où l'utilisation des shémas de la cybernétique s'est avérée la plus féconde. Nous examinerons le cas particulier de l'action de l'adrénaline, variable selon les différents territoires, en réponse à ce que Selye a nommé un "stress", et conformément à ce que Cannon nomme l'homéostasie.

Nous étudierons et comparerons l'action de l'adrénaline dans le cas de choc comportant une hémorragie, et dans le cas d'une agression extérieure supposant une réaction intentionnelle de défense de la part de l'organisme.

### 1 - Choc hémorragique :

L'abaissement de la pression artérielle suscite une libération d'adrénaline et de noradrénaline, par l'intermédiaire d'un réflexe à point de départ sino-carotidien.

- Il se produit alors une vaso-constriction artériolaire qui se traduit par une pâleur de la peau et tend à limiter le saignement.

- Une vaso-constriction viscérale du niveau du tube digestif qui chasse les globules rouges dans la circulation.

- Une splénocontraction qui libère des globules rouges et des plaquettes.

- Une tachycardie, qui suscite d'ailleurs sa propre compensation sous la forme d'une bradycardie réflexe obtenue par l'intermédiaire des nerfs baro-sensibles et des pneumogastriques.

- Une vaso-constriction capillaire. Le temps de saignement est diminué, la résistance capillaire élevée.

- Par contre, on observe une vaso-dilatation coronarienne tandis que l'irrigation rénale et cérébrale sont respectées par l'action adrénalinique.

En terme de déterminisme classique, nous dirons qu'une même cause produit des effets différents selon les territoires et sans doute faut-il chercher la raison mécaniste de cette pluralité, non du côté du message hormonal lui-même, l'adrénaline semblant identique à elle-même, alors même qu'elle produit des effets différents, mais du côté des récepteurs, des "cibles" adrénalino-sensibles de chacun de ces territoires. Encore faudrait-il d'autre part rendre compte de la différence de l'action de l'hormone sur ces mêmes organes, dans le cas d'une agression sans choc hémorragique. Mais tout en croyant qu'il existe une explication mécaniste de cette disparité d'actions, nous pensons que cette explication n'exclut nullement l'idée que de tels phénomènes comportant une dimension de sens et de valeur.

Il est en effet extrêmement remarquable que cette pluralité cette paradoxale diversité et dispersion des actions de l'adrénaline selon les différents territoires, retrouve son unité, c'est à dire sa cohérence au niveau de la signification et de la valeur : Un tel phénomène s'explique par les déterminismes, qui méritent l'étude la plus minutieuse, mais il se comprend comme

une réaction adaptative par laquelle l'organisme lutte contre l'hémorragie et les risques d'anoxie des tissus nobles et du coeur par une répartition économique du sang restant, qui favorise ces tissus au détriment des territoires moins exposés au risque d'anoxie.

La dualité de description possible d'un tel phénomène, susceptible d'une approche déterministe qui le pluralise, mais aussi d'une tentative de compréhension comme un geste simple de défense, qui l'unifie et le valorise, permet de toucher du doigt l'ambiguité des faits biologiques, leur double appartenance.

Déjà Bergson soulignait l'opposition de l'aspect de complexité des structures organiques et de l'aspect de simplicité unitaire de la fonction physiologique qu'elles permettent. Ainsi la vision est simple et unitaire, mais l'analyse de la structure fine de la rétine va à l'infini. On peut dire que l'ordre de la simplicité correspond à celui de la signification tandis que celui de la complexité répond au déterminisme. Et plus la fonction physiologique est riche de sens et de valeur, plus lui correspond dans l'ordre de la technique vitale une différenciation et une structuration circonstanciées et minutieuses. A la richesse qualitative de l'un répond la richesse quantitative de l'autre. Entre ces deux pôles, d'ailleurs, une médiation semble assurée par les organisations, ce détail est soumis à un ordre qui en opère une sorte de rétention, de récollection orientée vers la cohérence et l'unité de la fonction.

2 - Réponse à une agression :

Il faut entendre ici agression, au sens que Selye lui-même conseille de donner à ce mot, c'est-à-dire comme une alerte, une simple modification de l'environnement, qui requiert une réponse active. Bien entendu, ce qui est vrai à ce niveau l'est d'autant plus dans le cas des agressions plus menaçantes et plus exceptionnelles, mais cette conception a l'avantage de généraliser cette notion et de la rendre valable comme mode de description de l'ensemble du comportement humain.

On observe dans ce cas :

- une vaso-dilatation coronarienne,
- une hypertension artérielle,
- une vaso-constriction viscérale, comme dans le choc hémorragique.
- mais à la différence de celui-ci, une vaso-dilatation dans les muscles striés,
-une dilatation bronchique favorisant la ventilation.

La encore, la disparité des effets de l'adrénaline selon les territoires, et surtout par rapport à ce que produit le choc traumatique, retrouve unité et cohérence sur le plan du sens et de la valeur, l'adrénaline contribuant à la réponse de l'organisme à l'agression.

Enfin l'adrénaline agit comme informateur du danger sur l'hypothalamus antérieur qui stimule l'hypophyse antérieure qui elle-même secrète la cortico-stimuline qui lance la production d'hormones cortico-surrénales. Ainsi se trouve assurée la relève de l'adrénaline et préparée la deuxième phase de la défense de l'organisme.

Ces processus ne peuvent se décrire sans que s'impose l'idée d'un transfert d'information, l'aspect de signification devenant presque prioritaire par rapport à la nature matérielle des phénomènes en cause.

Ainsi, il apparait juste de poursuivre l'analyse du détail mécaniste et déterministe de ces phénomènes, et non moins juste de dire, avec Cannon "Médullo et cortico-surrénales sont les glandes de la défense de l'organisme". Cette définition se situe délibérément au niveau de la signification. Elle interprète , unifie des phénomènes disparates, auxquels elle découvre comme dénominateur commun la signification. A l'explication déterministe doit se joindre la compréhension et l'interprétation. Les faits physiologiques, bi-dimen-

sionnels, appellent la justification causale, mais adressent aussi une sorte de message à l'esprit. La fluence, la plasticité, la variabilité des déterminismes s'opposent à la constance de la signification.

oOo

# CHAPITRE V

## LA SIGNIFICATION EN NEUROLOGIE

Parmi les lois de la conduction de l'influx nerveux, il en est une qui mérite un examen particulier, du point de vue qui est le nôtre, en ce que l'originalité des déterminismes vitaux y apparaît de façon extrêmement affirmée. Il s'agit de la loi dite de conduction "sans décrément". Le terme anglais a été ici très justement conservé et francisé, car ses équivalents français (décroissance, diminution , détérioration), paraissent moins expressifs.

La conduction avec "décrément" est le propre de tout transport d'"information". Le terme étant ici employé en style cybernétique, dans le domaine de l'inorganique. Une impulsion électrique est transmise par un fil métallique de telle sorte qu'elle s'affaiblit en cours de route par "effet Joule". Une série d'impulsions constituant un message c'est-à-dire une structure organisée, se détériore en quantité et en qualité. L'information va du plus improbable et du plus instable au plus probable et au plus stable, des formes les plus dénivelées aux états les plus nivelés, du différencié à l'indifférencié, on pourrait dire du sens au non-sens, conformément au principe de Carnot et Clausius. Il en sera de même d'une onde élastique ou d'une onde sonore conduite par un tuyau.

Pour lutter contre cette inertie antagoniste du "sens" du message à transmettre, lorsqu'il s'agira de vecteurs très longs, par exemple certains

cables sous-marins, l'homme devra établir sur le parcours des dispositifs destinés à rénover l'information décadente, à lui restituer l'énergie perdue, Ou bien encore, il introduira dans le message des "redondances" qui le rendront moins vulnérable à l'entropie. L'homme agit ici comme source de sens, luttant contre une puissance destructrice du sens : l'augmentation d'entropie qu'il rencontre au niveau de l'inorganique.

La loi de conduction sans "décrément" permet de mesurer selon le terme utilisé l'écart qui sépare, malgré les analogies superficielles, la conduction nerveuse de la transmission passive qui est le propre de la matière inorganique.

Notre cours de physiologie de seconde année de médecine marquait très fortement cette différence : j'en reproduis ici les termes : "la fibre nerveuse obéit à la loi du "tout ou rien" mais elle ne conduit pas l'influx nerveux de façon passive, à la manière d'une onde élastique ou d'une onde sonore dans un tuyau contenant de l'air. (Il y aurait dans ce cas "décrément" c'est-à-dire que l'influx nerveux diminurait avec la distance parcourue).

La fibre nerveuse conduit l'influx de façon active. L'influx nerveux est le produit du métabolisme du nerf en chacun de ses points, restant en chacun de ses points égal à lui-même. Il garde une valeur constante tout au long de la fibre normale et, si son passage est gêné en un point, il va ensuite reprendre sa valeur normale : c'est la "conduction sans décrément".

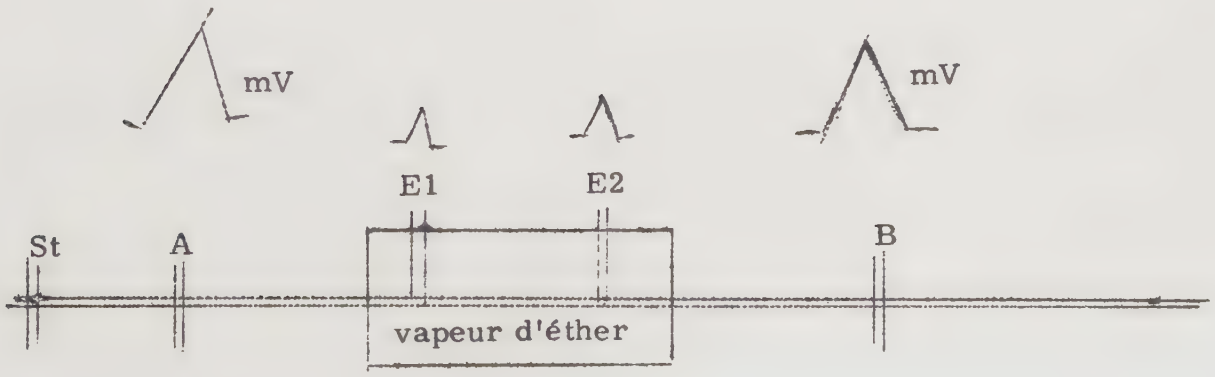
Le premier énoncé de cette loi affirme donc la constance de l'influx nerveux au long de la fibre. Si nous considérons le cas où le message conduit est un ordre moteur intentionnel et volontaire, le cerveau étant source de signification, cette valeur d'information sera respectée par le nerf de façon "néguentropique", à la différence de ce qui se passerait dans un conducteur inerte.

Le déterminisme physiologique apparait une fois de plus comme indissociable de la "valeur de signification", cette expression étant elle-même une sorte de pléonasme. A la causalité d'entropie positive de l'inorganique, s'oppose le déterminisme signifiant de l'organisme. S'il est vrai que la vie peut se définir "l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort" (Bichat) il ne sera pas surprenant de rencontrer une telle tension dans l'antagonisme, entre le mécanisme vivant et le mécanisme minéral. C'est ici à la mort du message que résiste ce mode de transmission.

Le second aspect de cette loi met en relief de façon plus accusée encore, l'hétérogénéité de la conduction nerveuse à toute forme passive de conduction : classique expérience d'Adrian.

"Sur un tronc nerveux, on dispose en un point une sorte de boite qui contient des vapeurs toxiques, par exemple des vapeurs d'éther. On porte une stimulation en S et on dérive les potentiels d'action en part et d'autre de la boîte. Dans la boite, on place deux électrodes, E1 et E2. On constate que :

- l'amplitude des potentiels d'action est diminuée en E1 et E2
- elle est la même en A et B : le potentiel d'action est réapparu en B dans toute son amplitude après la traversée de la zone éthérée par le nerf.



Le caractère néguentropique de la conduction devient ici plus manifeste encore. La conduction remonte le courant que l'énergie tend à descendre : Mais eet exemple d'"homéostasie" permet peut être mieux qu'un autre de distinguer deux sortes de déterminismes que l'on a trop longtemps confondus : d'une part, l'accident perturbateur (certes, ici, volontairement perturbateur), la causalité extérieure, brute, inintentionnelle, le hasard. Et d'autre part le déterminisme vivant, anti-hasard, complice du sens. Il ne s'agit en vérité pas de réalités du même ordre. La vie utilise certes des séquences causales de l'ordre inorganique, mais elle les asservit à ses fins.

C'est donc l'existence d'un dispositif de conduction néguentropique, doublé d'un dispositif anti-perturbateur et anti-hasard que nous révèle cette loi.

Une autre expérience, d'Adrian, la confirme : Un nerf très long commande un muscle. On intrique ce nerf comme dans l'expérience précédente, mais en deux zones distinctes, d'égale longueur (1 et 2).

S'il y avait "décrément" la stimulation en A à un certain moment, ne serait plus efficace sur le muscle, alors qu'elle le serait encore en B.

L'expérience prouve au contraire que le seuil de l'efficacité de stimulation est le même aux deux points A et B.

L'intoxication provoquée ici est certes artificielle, mais il est permis de penser qu'elle joue le rôle des accidents éventuels qui peuvent

perturber la vie organique et s'opposer à la conduction normale. Cette expérience nous introduit donc d'emblée dans le domaine de la pathologie nerveuse, puisqu'il y a agression. Là encore, le normal apparait normatif, capable de lutter pour son propre maintien. Le pathologique n'apparait qu'à partir d'un certain seuil, lorsque la réaction d'homéostase est débordée. Quoi qu'il en soit, la réaction mise en jeu par l'agression apparaît profondément homogène au déterminisme du fonctionnement normal de la fibre. Elle est de même sens, puisqu'elle rétablit la norme, et ce qui vaut pour la physiologique vaudra aussi dans le domaine médical.

oOo

# CHAPITRE VI

## LA SIGNIFICATION EN BIOCHIMIE CELLULAIRE

### A - L'EDIFICATION DES MOLECULES PROTEIQUES

Si la signification se rencontre à chaque pas, au cours de l'exploration macroscopique des faits biologiques, elle devra se retrouver également au niveau de la micro-biologie. L'édification de l'organisme par laquelle son insignifiante cause matérielle, presque analogue à un point mathématique par rapport à l'organisme adulte, l'ovule fécondé, se transforme en l'individu adulte, si prodigieusement différencié, devra être régie d'une façon particulièrement rigoureuse par un déterminisme indissociable d'un sens.

Que ce déterminisme ne se laisse pas réduire à une aveugle causalité c'est ce que nous révèlent déjà tous les phénomènes de régulation, de régénération embryonnaire mis en relief par les travaux d'Etienne Wolf en particulier.

Mais les investigations les plus récentes de la biochimie permettent d'approcher de plus près et presque de toucher du doigt les mécanismes responsables de la réapparition, de la reproduction impeccables des structures complémentaires et hiérarchisées en quoi consiste l'être vivant.

Il est d'abord extrêmement remarquable que tous les progrès de l'investigation biochimique se caractérisent par la découverte de nouvelles structures, que l'analyse ne rencontre jamais l'indifférencié et le queloonque Organisation, détermination et ordre sont les notions générales auxquelles le biochimiste a le plus souvent recours pour décrire l'objet de son étude.

Dans sa leçon inaugurale, prononcée le 23 janvier 1963, le Professeur Jacques Polonovski s'exprime ainsi à ce sujet : "N'est-il pas insensé de tenter l'étude des protéines, ces grosses molécules formées de centaines d'acides aminés que les physico-chimistes se contentaient jusqu'ici de regarder de l'extérieur, sans savoir comment dénombrer l'écheveau de ces chaines peptidiques entortillées ? On n'admirera jamais assez le grand biologiste anglais Sänger, qui, jouant concrètement à la fois le rôle d'Ariane et de Thésée, trouva le moyen de dévider le fil..... En moins de dix ans, les recherches ont apporté une moisson de connaissances dont l'intérêt a dépassé de très loin la simple curiosité du protéinologue. En effet, savoir localiser les amino-acides dans la chaîne entraîne la possibilité de décrire la structure spatiale de la protéine et de chercher quelles sont les fonctions chimiques actives de la molécule. D'autre part, nous pouvions enfin aborder les problèmes de la biogénèse de ces protéines et comprendre comment les acides aminés s'enchaînent spécifiquement les uns aux autres dans un ordre déterminé".

Il peut nous sembler tout naturel, familiarisés que nous sommes déjà avec l'aspect organisé de la matière vivante à cette échelle, que les progrès de l'analyse aient été une fois de plus révélateurs d'ordre et de structure. "La coutume est notre nature". L'accoutumance crée l'illusion du " tout naturel". Il suffit cependant de se reporter à des travaux portant sur le même sujet, antérieurs de quelque vingt ans, pour comprendre ce qu'un tel résultat comporte de surprenant. Les protéines étaient alors fréquemment décrites comme un assemblage ou une accumulation purement quantitative, ou les acides aminés étaient utilisés un peu comme la brique par le maçon c'est à

dire où ces éléments venaient s'agréger les uns aux autres de la façon la plus impersonnelle. Or, cet assemblage apparait non plus, comme purement quantitatif, mais il se révèle aux yeux des chercheurs actuels comme structuré, qualitatif, valorisé. "Nous avons dit tout à l'heure que l'étude de la biochimie était celle d'une langue nouvelle..... Chaque signe de nos hiéroglyphes a un sens bien déterminé. Une pléiade de Champollion s'évertuent à les déchiffrer et à en découvrir la signification ". Il nous semble percevoir dans ce texte un accent du langage scientifique assez nouveau. L'attitude du biochimiste en face du fait de nature, n'est plus ou plus tout à fait; cette attitude de supériorité verticale qui semblait indissociable de l'objectivité, dans la mesure où elle consiste pour l'esprit, possesseur exclusif du sens et de la valeur, à considérer un fait étranger à toute signification et à toute intention. Le savant se fait réceptif, il est à l'écoute d'un monde où des messages se transmettent, où la matière n'apparait plus comme pure opacité et pur obstacle, mais comme vectrice d'un sens.

"Une vingtaine d'acides aminés constituent toutes les molécules protéiniques. Il est clair que l'ordre d'enchaînement des acides aminés n'est pas quelconque : tous les virus de la mosaïque du tabac d'une même espèce ont la même structure..... Cette molécule comporte 158 acides aminés, elle se présente donc comme une longue phrase de I58 mots. Il y a donc à peu près autant de chances que ce soit le hasard qui ait présidé à la formation de cette protéine, que n'en aurait le fameux singe dactylographe qui taperait indéfiniment sur une machine à écrire jusqu'à obtenir une page d'un livre de biochimie".

La liaison indissociable de la notion de structure et de la notion de signification, c'est à dire d'anti-hasard est marquée ici de façon particulièrement forte. La structuration s'impose invinciblement comme une victoire remportée sur la dispersion statistique.

En effet, la formation de ces protéines spécifiques est, dit l'auteur, "induite" par le "moule" que constitue l'acide ribonucléique, axe du virus autour duquel viennent s'enrouler les protéines. Celui-ci "oriente la synthèse" vers la formation de la protéine spécifique. "Toutes les protéines de nos cellules sont synthétisées de cette manière, par des systèmes enzymatiques analogues, à partir des acides aminés".

L'auteur se réfère alors aux travaux de Monod, Jacob, et Gros qui ont introduit la notion d'acides ribonucléiques messagers" pour désigner ces vecteurs de l'information génétique : en effet, ces A.R.N. messagers se constituent au contact des gènes dans le noyau, et sont ensuite transportées dans la cellule sur le lieu où ils doivent présider à la synthèse des protéines.

Un type de déterminisme tout à fait particulier, extrêmement différent de la conception classique apparait donc ici. D'une part on se trouve en présence de systèmes amplificateurs, il n'y a donc plus aucune équivalence quantitative entre la cause et l'effet, mais d'autre part, cette amplification ne se fait pas au prix d'une perte de la qualité du message, où si l'on veut , de la quantité d'information primitive. Elle se fait sans "bruit de fond" sans rien d'analogue à l'"effet Joule" par lequel se dégrade l'information transmise électriquement par un fil métallique. Ce déterminisme est de type "néguentropique", parfait conservateur et amplificateur de l'information, c'est à dire du sens.

Cet effet d'amplication est rendu très facilement constatable par l'étude des correspondances causales existant entre l'acide ribonucléique et les protéines, à laquelle se livre ensuite l'auteur : les A.R.N. étant constitués de quatre types de nucléotides seulement (désignés par les lettre U, C, G et A), l'alphabet du langage nucléique est ainsi bien plus pauvre que celui des protéines, puisque chaque phrase est écrite avec quatre lettres. Chacun des vingt acides aminés correspond donc à un ensemble de plusieurs lettres de la chaîne nucléique". L'auteur propose à cet égard un tableau de correspondances

où chaque acide aminé se voit appelé par un ensemble de trois nucléotides. L'analogie avec un code s'impose et le terme de "codage" est aujourd'hui expressément employé. Cette ressemblance mérite une attention d'ailleurs très particulière, du point de vue qui est le nôtre : d'une part, le lien entre le triplet de nucléotides et l'amino-acide appelé paraît arbitraire, et d'autre part, comme dans un code, la quantité d'information contenue dans ce triplet paraît plus grande que son analyse ne permettrait d'y en découvrir, comme s'il s'agissait plutôt d'un signe que d'une cause.

Après avoir examiné les relations qui existent entre la structure et le fonctionnement de quelques protéines et remarqué à propos de la ribonucléase, que si certains acides aminés seuls sont actifs dans les réactions enzymatiques, tous les autres jouent un rôle et aucun d'entre eux n'est superflu, l'auteur poursuit : "Un jour viendra où nous saurons peut-être la signification de chacun de ces petits mots enchaînés dans un ordre qui n'est nullement fortuit ni indifférent", et plus loin "chaque mot doit nécessairement avoir un sens réel et précis. Mais son sens sera-t-il le même pour tout le monde ? Comme pour chaque mot d'une langue, sa signification dépend de l'importance de notre culture et de l'étendue de nos connaissances. Si nous prenons le mot "histidine" par exemple, sa signification comportera toutes ses propriétés depuis son origine biochimique jusqu'à l'état dynamique de la distribution de ses électrons, décrits par la mécanique quantique. Qui pourra dire s'il a de ce mot une connaissance totale ? Le sens d'un mot dépend aussi de son contexte, et la phrase protéinique elle-même, comment en saisirons-nous le sens ? Il est évident que la signification de la phrase dépasse infiniment celle des mots alignés qui la constituent. Ces phrases protéiques sont donc aussi chargées de sens, par quelques milliards d'années d'évolution, qu'une pensée de Pascal ou un dialogue de Platon. Imaginons que par des procédés d'une finesse extraordinaire, des physiciens nous décrivent les protéines cérébrales d'un Einstein ou d'une Brigitte Bardot, serions-nous capables de saisir la signification de toutes les nuances qui les différencient ?" Sous une forme

plaisante, le problème de la signification en biologie se trouve posé dans toute son ampleur. D'abord les récepteurs biochimiques paraissent plus aptes que l'esprit humain lui-même, à recevoir et à interpréter les messages que leur adressent leurs antécédents. Si l'homme parvient à déchiffrer les séries causales biologiques, et en particulier celles de l'édification des substances vivantes, il y parvient seulement comme à une vérité connue a posteriori. Aucun lien de nécessité pure ne lui apparait entre le triplet VUU et la phérylalanine, entre le triplet UCV et la sérine. Par contre, le signal est immédiatement enregistré et compris par l'amino-acide qu'il vise. A ce niveau, la signification vaut donc d'abord pour le récepteur auquel elle s'adresse.

La matière vivante apparait comme émettrice et réceptrice de messages. La signification y circule de proche en proche.

Enfin, lorsqu'il indique une analogie entre la structure des protéines et celle des phrases, où la signification ne se réduit pas à la somme des différents sens des mots, mais possède des caractères de totalité liés à la structure et à la tournure, l'auteur jette un pont entre la signification telle qu'elle apparaît au niveau microscopique, et la signification dans son acceptation la plus habituelle, c'est-à-dire presque absolue, puisque les nuances d'une personnalité lui paraissent dépendre de la particularité des protéines cérébrales. De ce point de vue, la signification, si elle appartient à l'esprit, comme une qualité irréductible, mieux, si elle "est" l'esprit, elle doit appartenir nécessairement aux déterminismes biologiques qui suscitent et conditionnent l'apparition et l'existence de l'esprit. Cette idée n'est qu'une idée a priori. L'analyse de J. Polonovski dont le cheminement est inverse, lui apporte une confirmation a posteriori.

B - NIVEAUX DE SIGNIFICATION

Un récent article de Zuckerrandl et Paulin G (1) développe certaines des idées indiquées ci-dessus : "de tous les systèmes naturels, la matière vivante est celui qui, du sein d'immenses transformations, préserve la plus grande part de son propre passé historique inscrit dans son organisation. Nous pouvons dire, selon l'expression de Hegel, qu'il n'existe aucun autre système qui soit plus "aufgehoben" (constamment aboli et simultanément maintenu) et nous devons alors nous interroger pour savoir, où dans les systèmes actuellement vivants, la majeure partie de leur passé historique a survécu et comment nous pourrons l'extraire". Ainsi se trouve excellement définie la portée philosophique des recherches et des acquisitions acutelles de la biologie moléculaire : ce qui est en question, ce qui fait problème, est la constance des mêmes structures hautement différenciées, leur réapparition après destruction. Comment se conserve et se transmet ce capital d'information incorruptible dans un monde par ailleurs soumis à la loi de croissance de l'entropie, par laquelle la valeur et l'être s'anéantissent dans la non-valeur et le non-être ? Telle est la portée, ontologique et axiologique de ces découvertes.

Les auteurs proposent ensuite un classement des molécules de la matière vivante selon la charge d'information dont elles sont porteuses, c'est-à-dire selon leur degré de signification. Les néologismes utilisés à cet égard sont révélateurs du critère adopté.

1 - "Les molécules semantophores ou sémantides supportent l'information des gènes, ou une copie de celle-ci. Les gènes eux-mêmes sont des sémentides primaires (1) : L'acide désoxyribonucléique ou ADN représente les unités linéaires chargées de signification".

---

(1) - Article paru dans "Atomes" - Déc. 1965

2 - Au second rang se situent les molécules d'acide ribonucléique ARN, "qui jouent le rôle de messager entre le noyau et le cytoplasme". L'auteur les nomme "sémantides secondaires".

3 - Les protéines, composées de chaînes polypeptidiques à orientation bien déterminée dans l'espace, sont considérées comme "sémantides tertiaires".

4 - Une quatrième classe sera représentée par les molécules "épisémantiques" synthétisées sous l'influence des sémantides tertiaires. Telles sont les molécules construites par l'intermédiaire des enzymes : polysaccharides animaux ou végétaux, amidon des plantes, glycogène animal, pigments caroténoïdes. "Elles sont appelées épisémantiques parce que, quoiqu'elles n'expriment pas totalement l'information contenue dans les sémantides, elles représentent un produit de cette information".

5 - A ces différents niveaux où se conserve et se transmet l'information primitive, s'oppose l'ordre des molécules "asémantiques" qui ne sont pas le produit de l'organisme et n'expriment donc point, de façon directe ou indirecte, "une information quelconque relative à cet organisme : sauf peut-être par leur présence, dans la mesure où elles révèlent un mécanisme spécifique d'absorption". Cependant l'auteur note que l'organisme est capable d'utiliser, de modifier ces molécules, en les marquant en quelque sorte de son empreinte, et de les transformer ainsi en molécules épisémantiques. Il s'agit dans ce cas de substances telles que les vitamines, ou de molécules simples telles que les ions phosphate ou l'oxygène.

L'idée de signification se trouve ainsi explicitement introduite dans le domaine de la biochimie moléculaire. Elle apparait dans ce classement comme l'élément essentiel dont sont chargées les différentes catégories de structures. Comme dans la leçon de Jacques Poloncvski plus haut citée, le concept de signification semble être employé dans le sens particulier et restrictif de

message dirigé vers les récepteurs spécialisés, seuls aptes à l'interpréter, que sont les ARN messagers pour l'ADN, les sémantides tertiaires pour l'ARN etc... D'autre part, l'idée de signification est assimilée à celle de complexité : "D'une manière générale, l'intérêt de ces divers éléments pour les études de phylogénèse est proportionnel à leur degré de complexité. Par exemple, des polysaccharides tels que le glucose et l'amidon , sont de grandes molécules dont la complexité s'avère néanmoins faible car leur structure correspond à la répétition monotone des mêmes sous-unités". Mais il faut remarquer que la complexité est ici représentative et gardienne de la haute différenciation qui est le propre des organismes supérieurs et de leur système nerveux central, grâce auquel la conscience, c'est-à-dire la signification sous la forme explicite apparait. Il existe donc une continuité et une homogénéité indiscutable entre la valeur de signification telle qu'elle est ici décrite, et celle qui est inhérente à l'esprit.

Les lignes suivantes s'orientent vers une telle conclusion : "Grâce à son patrimoine héréditaire (son génome), un organisme peut être appelé un "informostat" par analogie avec un "thermostat". Il maintient à peu près constante l'information qu'il contient et transmet. La principale banque de mémoire est constituée par ces polynucléotides (ADN, ARN) qui sont capables d'auto-reproduction.... Si bien que les facteurs de constance, qui définissent un être comme une organisation permanente, sont tous contenus dans les macromolécules informationnelles. L'essence d'un organisme y réside, et non à un autre niveau d'environnement de ses molécules" Ainsi les sémantides contiennent sous une forme extrêmement condensée l'essence de l'organisme, que nous concevons habituellement sous son aspect macroscopique et intégralement développé. Le déterminisme embryogénétique édificateur de l'organisme, unité de signification, conformément à son essence, développe un thème transmis et contenu par les sémantides primaires.

Mais l'impossibilité de dissocier déterminisme et signification est d'autre part attestée par l'auteur lui-même. ".... il n'y a aucune concentration de causalité plus grande que dans une macromolécule informationnelle. Il n'y a par conséquent aucune concentration d'information qui soit plus dense. Et ici, le concept d'information remplace alors avantageusement le concept de cause, puisqu'il s'avère un meilleur instrument d'analyse de la réalité."

Les catégories traditionnelles de cause et de fin se révèlent inadéquates à la représentation des phénomènes biologiques, et se conjuguent dans la notion unitaire d'information qui les intègre et les résume. Il n'y a en effet de cause à l'état pur que dans l'ordre de l'accident, du hasard et de l'extériorité. C'est pourquoi nous proposons de réserver à cette catégorie de faits le nom de causalité. Les déterminismes biologiques appartiennent à l'ordre de l'essence et non de l'accident, de l'anti-hasard et non du hasard, c'est pourquoi ils ne sauraient être assimilés à une pure cause inintentionnelle et à-télique. La charge d'information, de signification dont les sémantides sont porteurs est une charge d'anti-hasard, facteur d'entropie négative et par là appartient l'ordre de l'esprit.

Dans sa leçon inaugurale, donnée au Collège de France au mois de mai dernier, le Professeur JACOB définit ainsi le caractère essentiel du mécanisme héréditaire : "La mécanique de l'hérédité requiert dans les chro( mosomes la présence d'une substance douée de deux précieuses vertus : le pouvoir de se reproduire avec exactitude, sans toutefois que soit exclue la possibilité de rares variations, et le pouvoir d'influencer par son activité les propriétés de l'organisme".

Et plus loin: "Cette propriété de reproduire structures et réactions à travers la multiplication voilà le principe central de l'hérédité". Les deux principaux aspects du processus de néguentropie génétique sont ainsi

indiqués : il doit nécessairement posséder : d'une part un pouvoir de conserver et de transmettre l'information sans aucun décrément, d'autre part le pouvoir d'édifier des structures qui développent et explicitent cette information. C'est ce dernier aspect de la néguentropie biologique que nous nous proposons maintenant d'examiner.

Cet aspect des proeessus biologiques a déjà été abordé à propos de la relation des centres de commande corticaux et de leurs effecteurs musculaires (voir supra chapitre I). Il reste à l'examiner sous l'angle de la génétique.

## C - LE DETERMINISME AMPLIFICATEUR

L'auto-catalyse apparaît comme une propriété essentielle des structures vivantes. Non seulement le déterminisme biologique conserve l'information, mais il la transmet et la multiplie. Il se révèle capable de compenser les pertes par dés=information que représente la mort individuelle par la reproduction de nouvelles structures organisées selon le même thème essentiel. De l'ovule à l'adulte, puis à sa descendance, se développe un processus à la fois gardien et multiplicateur de l'essence. Comment cela est-il possible ? Dans le domaine des objets artificiels, malgré les ambitions de la cybernétique, toute machine, est en même temps une machine à dégrader l'information. Si même elle est capable, comme certains dispositifs cybernétiques, de produire un dispositif analogue à elle-même à condition qu'on lui fournisse la matière nécessaire, ces mêmes dispositifs et leur "descendance" évolueront nécessairement vers l'entropie maximum.

Ceci provient de ce que la conservation de l'information, c'est à dire de l'essence, n'appartient qu'aux structures unitaires naturelles. Et à ce titre, elle est le propre de l'atome et de la molécule comme

de l'organisme. C'est même à ce niveau que peuvent s'observer à l'état pur des phénomènes qui tiennent en échec le second principe de Carnot, tel le mouvement des électrons autour du noyau, mouvement absolu sur lequel le temps n'a aucune prise.

Une machine au contraire, n'est qu'un assemblage d'éléments étrangers les uns aux autres. Elle appartient par là au domaine de l'extériorité et du "partes extra-partes". Son unité formelle réside dans l'intention et l'idée du constructeur et n'agit pas en elle comme force liante de ses éléments. La rencontre de ces éléments est une rencontre de hasard . C'est pourquoi elle ne peut garder l'information. La constance de l'information définit l'individualité organique, dont le déterminisme est le seul élément d'anti-hasard existant.

Cette constance néguentropique étant déjà très difficilement explicable, comment se fait la diffusion de l'information ? La duplication parfaite est une nécessité rigoureuse, bien que paradoxale du point de vue de l'entropie, pour laquelle toute augmentation de quantité a pour corollaire une détérioration en qualité. Watson et Crick (1) avaient démontré que les deux chaînes spiralées constitutives du DNA étaient complémentaires : l'une étant donnée, la seconde se trouvait déterminée, ceci parce que parmi les bases constituant les échelons de l'échelle spiralée, une adénine ne peut s'unir qu'à une thymine, une guanine qu'à une cystamine, pour des raisons de longueur d'échelon. La duplication suppose donc le dédoublement de la spirale, chaque chaîne synthétisant une chaîne complémentaire. Dans ce mode de duplication dit "semi-conservateur", chaque molécule-fille est constituée d'une chaîne provenant de la molécule-mère et d'une chaîne synthétisée.

L'information est donc conservée et multipliée. Il y a donc une véritable augmentation de la quantité d'information par passage de l'un

---

(1) J. D.F. GROUCHY. Le message héréditaire 1965

au multiple, une véritable création, représentée par ce pouvoir de synthèse, qui permet à la chaine isolée de recréer la chaîne complémentaire. Cette synthèse du DNA nouveau est d'ailleurs contrôlée par plusieurs enzymes dont le DNA polymérase qui préside à l'accrochage des nouveaux nucléotides. Ces différents phénomènes font apparaître le déterminisme biologique comme essentiellement orienté vers la conservation et la multiplication de l'information, donc des essences dans un monde où règnent par ailleurs des conditions hostiles à cette conservation.

Nous disions que le maintien de l'information était le propre des individualités organisées. Avec la duplication, apparaît une propriété de cette individualité, qui est de transmettre sa propre structure. En d'autres termes, pour qu'il y ait dualité, il faut d'abord qu'il y ait individualité, c'est-à-dire unité intensive, absolue de ce domaine qu'est la cellule. Comme le remarque R. Ruyer (1) au cours d'une mitose, par exemple au moment de la constitution du fuseau entre deux sphères attractives, la cellule a-t-elle deux pôles d'attraction, ou est-elle déjà deux individualités ? Il faut bien que le passage de l'unité à la dualité soit progressif, comme le passage de la prophase à la télophase. Cette progressivité est évidemment inconcevable si la cellule n'est qu'un domaine géométrique objectif "partes extra-partes". Il faut que la cellule soit , en elle-même, une forme absolue, avec auto-survol".

Ainsi la perpétuation et la transmission de la signification ne se conçoivent qu'à l'intérieur de ces domaines unitaires que sont les organismes où la pluralité, la complexité de détail informatif sont dominés par l'unité de la structure à laquelle ils appartiennent. Il n'y a pas, d'ailleurs, opposition entre les deux notions : l'information maintient et transmet l'essence où s'exprime l'unité de l'individu.

Tel est le déterminisme amplificateur par lequel la structure essentielle se transmet comme un thème constant sur lequel s'édifie :

---

(1) op. cit.

en superstructure, la variable individuelle.

Un autre aspect de ce déterminisme, intra-individuel a déjà été évoqué à propos de l'article de Zuckerkandl et Pauling :Des sémantides primaires, où se conserve le noyau d'information essentiel, la signification est répandue et diffusée par l'ARN, les sémantides tertiaires et les molécules épisémantiques. Ainsi s'édifie l'organisme dont toutes les substances portent la marque de l'espèce à laquelle il appartient.

Le concept de l'ARN messager, dû à Jacob et Monod, précise la nature d'un maillon essentiel de la chaîne déterministe par laquelle l'information contenue dans les sémantides primaires est transmise et diffusée, à la fois comme cause et comme fin. Ce concept définit l'ARN par son rôle de transfert de la signification génétique puisée au modèle génétique chromosomien, vers le lieu de la synthèse-protidique, c'est à dire les ribosomes cytoplasmiques. Alors que la source d'information que constitue le gène reste constante, le RNA est rapidement détruit après avoir été utilisé pour un certain nombre de synthèses protidiques . Comment le décalage entre l'ARN messager et les protéines va-t-il être réduit ? Comment le signal nucléique va-t-il être traduit de façon a être interprété par les structures protéiques ? "En associant aux granules du cytoplasme, le messager leur apporte les instructions qui leur permettent d'assembler les éléments protéiques selon l'ordre dicté par celui des éléments nucléiques. Là s'effectue la traduction de la phrase génétique écrite dans le messager, grâce à l'intervention d'autres molécules appelées "adapteurs". Ceux-ci disposent les éléments protéiques face aux éléments nucléiques correspondants. Les adapteurs sont les seules molécules de l'organisme capables de lire les deux alphabets, entre lesquels ils établissent une correspondance univoque. Ils détiennent la clef du chiffre" (1).

---

(1) Pr. JACOB - Leçon inaugurale citée.

Ainsi l'hétérogénéité entre le langage nucléique et le langage protéique se trouve réduite, de même que l'ARN messager réduit la distance et l'extériorité entre les protéines et les sémantides primaires. Nous sommes en présence de techniques vitales hautement signifiantes par lesquelles l'intériorité se trouve conquise sur l'extériorité spatiale et temporelle.

D'autres expériences (Kruh, Schapira, Dreyfus), démontrent la non spécificité des ribosomes, et leur plasticité. L'enchainement déterministe est donc bien unilatéral et orienté. "On admet aujourd'hui la nécessité d'un flot continu d'informations fourni par le DNA génique sous forme de RNA messager. Celui-ci vient au contact des ribosomes assurer la synthèse protidique. Les ribosomes deviennent des supports figurés indispensables à la synthèse protidique, mais non directement responsables de celle-ci " (1).

L'auteur s'oriente vers l'idée que la molécule de DNA comprend une chaîne "positive", contenant le code, et une chaîne négative qui intervient seule dans la duplication. La double chaîne reçoit ainsi une justification supplémentaire.

Le simple énoncé de ces faits impose l'idée d'un déterminisme aussi éloigné que possible de la causalité démocritéenne de l'accident et du hasard, conservateur et amplificateur de l'information, se développant à contre-courant de l'entropie. L'orientation des séquences causales, de la source de sens au lieu de synthèse amplifiante, s'oppose de la façon la plus nette à la notion d'une interaction aveugle de causes et d'effets. Elle manifeste d'une façon presque matérielle le "sens" dont elle est investie.

La constance des molécules d'ADN qui jouent le rôle de réserve d'information s'oppose à la labilité de l'ARN messager qui assume

---

(1) J. DEGROUCHY, op cit.

seulement la fonction de vecteur de celle-ci. Les catégories de cause et de fin s'effacent au profit de la notion unitaire de signification qui désigne le précieux capital essentiel transmis.

## D - LA NOTION DE "CODE GENETIQUE"

La notion de code est capitale dans la génétique moléculaire : La succession des acides aminés dans une chaîne polypeptidique est rigoureusement déterminée par la succession des bases dans la molécule d'ADN. Chaque acide aminé correspond à une unité de code formée de trois paires de bases. Aucun lien de nécessité a priori, aucune déduction fondée sur les connaissances précédemment acquises dans ce domaine, ne permettrait de prévoir la correspondance des triplets avec les acides aminés qu'ils induisent et la découverte de ces liaisons, le déchiffrage du code est faite de la façon la plus inductive. Les expériences de Nirenberg et Matthaei sont significatives à cet égard : Le transfert d'information du système polynucléotidique au système polypeptidique se fait de telle sorte que lidée de code s'impose. Or, cette idée appartient à une sphère de notions extrêmement éloignée de celle où la pensée et l'explication réductrices puisent leurs concepts. L'idée de codage implique un lien arbitrairement établi entre le signal et le phénomène qu'il déclenche. Le paradoxe qu'il nous faut dominer pour adapter notre pensée à l'ambivalence biologique est que cet arbitraire peut prendre en même temps la forme d'un enchaînement déterministe : Nous nommons "déterminisme" un enchaînement causal constant, mais la valeur de signification qui l'accompagne et le constitue démontre que le déterminisme a dans ce domaine perdu le sens réducteur qu'un certain scientisme lui attribuait traditionnellement.

La remarque du Pr. Parrot -(1) est à cet égard particulièrement

---

(1) Pr. J.L. PARROT, op. cit.

éclairante : "Prenons un exemple aussi élémentaire que possible : je vois sur la colline un ami qui utilise un sémaphore; il y a un phénomène physique, mais il y a aussi un signal, par conséquent, l'évocateur physique d'une organogénèse, le code de l'acide désoxyribonucléique .... etc., tout en possédant une structure que nous commençons à connaître, tout en agissant par une cascade de mécanismes déterministes, pourraient fort bien avoir aussi valeur de signe. .

E - LES NOTIONS D'"ORGANISATEUR ET D'INDUCTION".

Le rôle des acides nucléiques ne se limiterait pas à l'édification des structures chimiques, mais se retrouverait dans le domaine de l'ontogénèse morphologique : Spemann a donné le nom d'"organisateur" à la portion moyenne et endodermique de la lèvre supérieure du blastopore de l'oeuf d'amphibien, au stade de gastrula. Greffée dans l'ectoderme ventral d'une autre gastrula de même âge que celle d'où elle provient,, la lèvre supérieure se différencie comme si elle occupait encore sa place primitive. Mais surtout, elle exerce sur les cellules voisines une influence différenciatrice : en son milieu se constituent les organes axiaux. Sur les côtés, se forment les masses mésodermiques. La seule présence de la lèvre blastoporique semble posséder le pouvoir d'engendrer un nouvel embryon.

Ce phénomène d'"induction" se complète par une propagation qui a reçu le nom d'induction secondaire ". : les régions différenciées par induction sont à leur tour capables d'induire la différenciation des territoires situés à leur voisinage.

A cette notion d'induction qui caractérise le pouvoir organisateur de certaines régions de l'embryon, répond l'idée de compétence (Waddington) du tissu induit, qui concerne sa capacité de se différencier en réponse à une induction déterminée.

Chez les oiseaux, la ligne primitive possède un pouvoir inducteur analogue. Waddington a également montré l'existence et le rôle de l'organisateur dans l'organogénèse des mammifères.

L'organisateur n'a pas à lui seul une action spécifique, la spécificité semble appartenir aux territoires induits. D'autre part, il peut agir sans être vivant. L'action de la chaleur, de la dessication, de l'alcool ne lui font pas perdre ses propriétés inductrices. De tels faits, et d'autre part la propagation de l'induction de proche en proche à travers l'oeuf suggère que le déterminisme de l'induction est de nature chimique.

Là encore, le transport d'information se ferait par l'intermédiaire des acides nucléiques. L'acide ribonucléique a été mis en cause. Il est remarquable aussi que dans l'oeuf d'amphibien, la gastrulation se produise dans une zone où le vitellus est mêlé à des granules riches en ARN. Or, c'est [illegible] l'invagination qui confère à l'organisateur le pouvoir d'induction. L'organisateur ne préexiste pas, dans l'oeuf, sous une forme structurée. L'école de Spemann admet que l'organisateur est déjà présent dans l'oeuf vierge. Cela n'est pas exact : le matériel présomptif de la corde, des somites et de l'endoderme précordal représente sur la blastula d'amphibien la matière de l'organisateur; mais greffé sur un territoire où il ne s'invagine pas, ce matériel se transforme en ectoblaste et n'induit rien.

Quelles que soient encore les lacunes des connaissances actuelles en ce domaine, le vecteur d'information ne peut être que chimique . Bien que cette manifestation du déterminisme édificateur et amplificateur soit plus frappante , parce qu'elle concerne la morphologie et atteint le niveau du "visible" elle ne présente pas de différence de nature par rapport à la constitution des substances protéiques sous l'influence de l'information génétique. Là encore, un type de déterminisme sans commune mesure avec la causalité aveugle apparaît et se précise.

Alors que la causalité de nécessité et de hasard ne peut que provoquer une croissance de l'entropie, et tendre vers un état de désinformation et d'équilibre statistique, les phénomènes d'influence par lesquels un ectoderme indifférencié subit une transformation structurante appartiennent à une sphère absolument autre que celle du hasard. La description de ces faits oblige à renoncer aux cloisonnements traditionnels, des causes chimiques agissant dans le domaine morphologique.

L'idée de cause, dans son utilisation embryologique, se détache de son acception banale et se trouve promue au rang de déterminisme informateur.

## F - L'IDEE DE TOTALITE ORGANIQUE EN BIOLOGIE MOLECULAIRE

L'association étroite de l'idée de déterminisme et de la notion de totalité réapparait au niveau de la bio-chimie moléculaire : "il est clair depuis longtemps que les propriétés d'un organisme dépassent la somme des propriétés de ces constituants. La nature fait plus que des additions : elle intègre. Ainsi le pouvoir de reproduire un ordre caractéristique appartient à la cellule, non à ses éléments, si parfaits soient-ils. L'exemple des virus illustre ce point. Un virus est constitué par un simple fragment d'acide nucléique, un petit chromosome, enfermé dans une coque de protéines. Hors de l'organisme, le virus ne peut agir. Il n'exerce ses activités, et ne se reproduit, qu'une fois introduit dans une cellule. Celle-ci met alors à la disposition du virus toute la machine chimique nécessaire à ses synthèses et à sa multiplication." (1) Cet exemple met en relief le rôle directeur des individualités organiques auquel le déterminisme de proche en proche est subordonné :

---

(1) Pr. JACOB - Leçon inaugurale

"Chez les organismes multicellulaires on connait depuis longtemps déjà le rôle du système nerveux et des hormones dans les liaisons entre cellules. Plus récente est la découverte des réseaux qui, au sein de la cellule assurent les communications entre molécules..... La cohésion des activités chimiques est ainsi assurée par un réseau dont les éléments établissent des connections entre des chaines de réaction et entre des constituants cellulaires qui, autrement s'ignoreraient .. Le message génétique contient donc non seulement les plans de l'architecture cellulaire, mais aussi un programme coordonnant les synthèses et les moyens d'en assurer l'exécution. "La fonction intégratrice du déterminisme apparaît en pleine lumière : par lui, se trouve réalisée l'unité d'une dispersion, l'intériorité d'une extériorité, la cohésion d'un ensemble.

Ce rôle d'intégration spatiale, est exactement superposable à la mission d'intégration temporelle qu'il accomplit par la transmission du message génétique par laquelle est maintenue à travers la diversité du devenir et la succession des instants, la constance d'une structure.

oOo

# CHAPITRE VI

## LA SIGNIFICATION DES FAITS PATHOLOGIQUES

### A - PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIE

Claude Bernard s'était proposé de faire disparaitre la distinction de la physiologie, de la pathologie et de la thérapeutique, et de jeter les bases d'une philosophie médicale unificatrice. Il convient que la pathologie est en continuité avec la physiologie, dont elle représente seulement une amplification ou une diminution. Cette conception ne semble plus acceptable dans sa lettre. G. Canguilhem (1) a soutenu la thèse de l'hétérogénéité du pathologique au normal. La différence n'est plus seulement quantitative, mais qualitative. Il semble impossible de ne pas introduire la notion d'une "altération" du physiologique, en pathologie, ce qui implique une différenciation des deux domaines et leur "altérité".

Cette conception d'une différence qualitative distinguant le normal et le pathologique est d'ailleurs en plein accord avec la thèse que nous proposons selon laquelle l'homéostasie peut être comprise comme la lutte de l'essence pour demeurer identique à elle-même en face de la variance de son devenir historique, c'est à dire de l'"existence".

---

(1) Cf. CANGUILHEM op. cit.

De ce point de vue, le pathologique apparaîtra donc comme une atteinte portée à l'intégrité de la norme essentielle. Mais alors, puisque le normal se définit par le pouvoir de l'organisme d'opposer à toute agression une réaction compensatrice, ce même pouvoir devra se retrouver au niveau de la pathologie "La physiologie est à la base de la physiologie pathologique"

Si l'éveil des mécanismes de défense compensateurs, par une agression, définit l'organisme normal, quand entre-t-on dans le domaine de la pathologie ?

Une première réponse pourrait être la suivante : "Quand une agression supportable pour un organisme normal, provoque une perturbation durable de la norme". Tel est le cas, déjà considéré d'un autre point de vue, des états prédiabétiques, où l'ingestion de glucose provoque une hyperglycémie passagère, et où le retour à la norme se fait lentement, par oscillations amorties.

Dans une seconde catégorie d'états pathologiques, il semble s'établir une nouvelle norme : Le déplacement de la norme, au lieu d'être seulement temporaire comme dans le cas précédent, est durable et constant. Tel serait le cas du diabète avec hyperglycémie constante, des états hyperthermiques, de certaines hypertensions artérielles par exemple.

Dans un troisième cas, le pouvoir normatif de l'organisme parait avoir disparu. Il n'y a plus seulement déplacement, mais destruction de la norme : Le diabète comportant une destruction complète des cellules insulino-secrétrices des ilots de Langerhans, les maladies néoplasiques entrent dans ce cas.

Il faudrait enfin réserver une place aux états pathologiques où un organisme parfaitement normal subit une agression "anormale". Le déplacement de la norme concerne, si l'on peut dire, l'agression elle-même.

Tel est le cas de la traumatologie. Les mécanismes de défense sont intacts, mais débordés. L'organisme cependant réagit et oppose à l'agression et à ces conséquences les régulations appropriées . .

Nous examinerons successivement de ces divers points de vue l'idée de téléologie des déterminismes physiologiques, et l'intérêt qu'elle prend quand on la considère sous l'angle médical.

## B - PERTURBATION ET RETOUR A LA NORME

Nous ne reviendrons que brièvement sur ce cas, déjà examiné au chapitre II. Le mécanisme de régulation par lequel est maintenue la norme, et par lequel sont corrigés les écarts et compensées les agressions, est altéré. La "marge de tolérance aux infidèlités du milieu" selon l'expression du Professeur Canguilhem, est réduite, mais en l'absence d'agressions trop importantes, la norme peut être maintenue. L'épreuve d'hyperglycémie provoquée extériorise la déficience latente du système régulateur de la glycémie.

La transition au pathologique se présente ici comme l'affaiblissement d'un pouvoir régulateur. La fixité et la constance des normes, maintenues dans un environnement caractérisé par sa stabilité, apparaissent de ce point de vue comme un équilibre dynamiquement maintenu, comme une conquête sur un univers de hasard et de variance, auxquels le déterminisme physiologique a pour mission de soustraire l'organisme.

## C - DEPLACEMENT DE LA NORME

Dans une récente conférence, prononcée à l'hôpital Boucicaut, dans le cadre des "actualités de physiologie pathologique", le professeur Heymans définit ainsi l'hypertension dite "essentielle" : "Lhypertension

artérielle est avant tout une déviation de la régulation de la pression artérielle de son niveau normal à un niveau plus élevé. C'est un déplacement de la régulation de la pression artérielle, et de l'homéostasie de la pression artérielle, du niveau dit physiologique normal à un niveau trop élevé".

L'usage du terme "essentielle" pour caractériser cette élévation, l'usage général de ce terme pour désigner les affections apparamment impossibles à expliquer par une cause accidentelle extérieure, souligne une sorte de paradoxe : l'"essence" de l'homme se définit par la constance des normes qui opposent leur fixité à la variance extérieure : l'organisme se définit donc par la constance et l'environnement par son changement. L'initiative du changement, la perturbation de la norme semble devoir être toujours attribuée à l'environnement, et se produire à l'occasion de la rencontre de l'organisme fixe et déterminé avec le monde ouvert et indéterminé qui l'entoure. Dès lors, comment peut-il exister une perturbation sans agent perturbateur, une variation spontanée ? La perturbation n'est-elle pas de l'ordre de l'accident, tandis que la fixité de la norme caractérise l'essence ?

De fait, c'est seulement en l'absence d'une cause extérieure assignable, que la pathologie se résignera à parler de maladies "essentielles". Mais il est remarquable que le but de toutes les recherches entreprises à ce sujet, sera de découvrir des causes repérables à cette catégorie d'affections, c'est-à-dire de réduire l'essentiel à l'accidentel, de disculper l'"essence" de l'"accident".

Toutes les questions posées à l'organisme par l'expérimentation de physiologie pathologique en ce domaine, sont orientées par cette idée directrice : comment l'homéostasie peut-elle se tromper ? "Et ses recherches tendent à démontrer qu'elle ne se trompe pas, mais qu'elle est trompée et se trouve ainsi exonérée de son aberration. Faute de quoi un élément de non-sens s'introduirait dans la sphère de signification régie par le déterminisme vivant.

Le professeur Heymans aborde ainsi ce problème : la question se pose de savoir quel est le mécanisme de cette déviation, de ce déplacement de l'homéostasie de la pression artérielle, de son niveau normal à un niveau trop élevé qui caractérise l'hypertension".

On connait le principe de la régulation artérielle, par l'intermédiaire des nerfs aortiques et sino-carotidiens, à la connaissance desquels le professeur Heymans lui-même a apporté l'importante contribution que l'on sait. La ressemblance de ces organes de contrôle homéostatique avec un dispositif cybernétique tel que celui que nous avons décrit au chapitre IV mérite d'être soulignée. "La pression règle la pression" par le moyen des nerfs de Héring et de Ludwig-Cyon, de même que l'épaisseur règle l'épaisseur dans le cas du contrôle électronique de l'épaisseur des tôles. Cette épaisseur prend la valeur d'une "information" pour le circuit modificateur de l'écartement des cylindres, puisque toute variation se trouve enregistrée et se traduit par une rétroaction compensatrice.

Or, le professeur Heymans utilise justement le terme d'information pour désigner l'action exercée par la pression artérielle sur les récepteurs situés dans la "média" de l'artère : "il y a encore un autre problème qui peut être résolu..... C'est le problème d'un mécanisme homéostatique, la pression réglant la pression.... Où est la référence dans l'homéostasie de la pression artérielle ? Comment l'organisme, avec tous ces mécanismes que nous connaissons, récepteurs, voies efférentes, voies afférentes, reçoit-il l'information ? D'où la reçoit-il.... Il lui faudra dire, si l'on peut utiliser cette expression, que la pression artérielle normale se trouve à ce niveau et que c'est à ce niveau qu'il faut la ramener et qu'il faut la maintenir. Où se trouve l'information ? Peut-être au niveau des parois artérielles elles-mêmes où les récepteurs sont situés. C'est une hypothèse ! ".

Cette hypothèse se trouve confirmée par l'analogie avec le système de contrôle artificiel décrit plus haut où l'épaisseur elle-même, règle l'épaisseur, sans qu'il soit nécessaire d'imaginer l'intervention centrale autrement que comme un relais qui traduit en ordres vaso-moteurs les informations reçues des voies afférentes, ainsi que le fait le montage cybernétique.

Ce qui importe, de notre point de vue,est la recherche d'une erreur dans la réception de l'information au niveau du sinus carotidien, par laquelle s'expliquerait le déplacement de la norme tensionnelle. Les expériences citées ensuite ont pour objet de faire apparaitre la possibilité d'une telle "erreur", non dans l'interprétation, mais dans la réception de l'information.

Elles démontrent d'abord que l'information concernant la pression artérielle est transmise sous la forme de la tension des parois de l'artère enregistrée par les récepteurs que l'examen histologique situe dans la média. Si l'on rend artificiellement rigides les parois, on n'obtient pas de réponse régulatrice à une élévation de pression. D'où l'hypothèse qu'une modification (sclérose ?) des parois serait à l'origine de la prétendue erreur de contrôle homéostatique, en perturbant accidentellement la transmission de l'information; que ce contrôle continuerait d'interpréter correctement . L'homéostasie demeure une réponse "intelligente " et "sensée", à une information fausse. L'expérience suivante le confirme : les sinus carotidiens étant vides de sang, après section des deux carotides, les nerfs aortiques étant d'autre part éliminés, la pression artérielle s'établit à un niveau élevé, par absence de "freination". Si on applique sur les parois artérielles des sinus carotidiens vides un peu d'adrénaline ou de noradrénaline, la pression artérielle générale tombe à un niveau très bas (800 mm de mercure), réagissant ainsi de façon adaptée à une information qui simule l'hypertension.

Dans la discussion qui a suivi cette conférence, le professeur Malmejac mentionne le rôle des facteurs rénaux dans l'hypertension artérielle. Il note que "dans l'étude de cette action de l'hypertension, le rôle de la régulation de la pression artérielle est presque plus important que le rôle

de l'hypertensine elle-même". Une injection d'hypertensine qui n'obtient que peu de réponse en présence des systèmes auto-régulateurs intacts, suscite une élévation très importante de la pression artérielle en l'absence de ces systèmes . A quoi le professeur Heymans répond : "D'après moi, ces facteurs d'origine rénale ne peuvent élever la pression, ni surtout la maintenir . Ils ne peuvent que déplacer la régulation de son niveau normal à un niveau plus élevé..... ces facteurs rénaux, à eux seuls, ne pourraient pas déplacer suffisamment, décaler la régulation d'un niveau normal à un niveau trop élevé. Les freinateurs de la pression artérielle sont très puissants, très actifs".

Nous avons tenu à introduire ces assez longues citations, parce que l'idée qui oriente la discussion et semble s'imposer est qu'un dispositif d'auto-régulation est une sorte d'absolu biologique ; comme tel il n'est pas susceptible de se tromper, mais d'être trompé, soit en recevant des informations dont la transmission est accidentellement perturbée (par des modifications biologiques des parois artérielles, dans ce cas particulier) soit en subissant l'agression modificatrice des facteurs rénaux.

Les mécanismes d'homéostasie, gardiens des normes biologiques qui définissent et déterminent l'"essence" à laquelle appartient l'individu, représentent l'aspect du déterminisme physiologique où la valeur de signification est la plus évidente. La notion de maladie "essentielle" faisait peser une hypothèque sur cette valeur, en y introduisant l'errance et le non-sens. L'explication de cette déviation et de ce non-sens par une causalité accidentelle lève cette hypothèque. Même s'il ne s'agit encore que d'hypothèses et d'ouvertures de recherche, le seul fait que ces recherches s'imposent est en lui-même révélateur.

L'accident interne n'affecte pas l'essence absurdement et statistiquement : Le mongolisme qui représente un autre cas remarquable d'"erreur du déterminisme", survient avec une fréquence accrue en fonction de l'âge de la mère, et manifeste par là l'action, certes encore indéterminée, d'un agent perturbateur lié à l'épuisement de l'organisme, à sa caducité, enfin

à une altération de son intégrité due au vieillissement. Là encore, cet accident ne se réduit pas à un pur non-sens, à un raté de type mécanique tel qu'il peut s'en produire dans le jeu des organes d'une machine.

## D - DESTRUCTION DE LA NORME

Par rapport à la plénitude de signification que représente la glyoorégulation normale, le diabète aigu fait figure de non-sens physiologique. De même l'hypertension aiguë, où les systèmes régulateurs sont sans action, et telles qu'elle peut être expérimentalement reproduite par destruction de ces systèmes.

La prolifération cellulaire néoplasique, au cours de laquelle l'organisme ne semble pas identifier son adversaire, mais où, au contraire, il édifie, vascularise et entretient la néoformation qui le détruit, parait échapper à l'ordre de la signification.

A titre d'introduction à l'étude de ces processus, nous voudrions souligner l'analogie éclairante des cellules embryonnaires et des cellules cultivées "in vitro" avec les tissus néoplasiques. Nous nous référons ici à l'ouvrage de RM. May : " Les cellules embryonnaires" (1) . Une première remarque s'impose :

## C - CULTURE DES TISSUS

"EPHRUSSI a mis en valeur le fait que les cellules embryonnaires cultivées" in vitro" suspendent , à cause de leur rapide prolifération, leur activité fonctionnelle spécifique et perdent, dans certains cas, les traits structuraux correspondants. Des cellules de rein, par exemple, ne conservent pas leur formes caractéristiques, mais poussent sous l'aspect de cellules embryonnaires non différenciées". Et plus loin : "Il parait donc que la différenciation structurale se produit le plus rapidement là ou la prolifération est la plus

(1) Les cellules embryonnaires R.M. MAY - 1938

active, et inversement, que l'exercice de l'activité fonctionnelle spécifique est consécutif à la suspension de la multiplication cellulaire active". L'analogie de tels processus régressifs, qui représentent des phénomènes d'échappement à l'homéostasie, avec les néoplasmes, apparaît clairement dès ce stade, au point que l'auteur note que les cellules ainsi revenues à l'état embryonnaires "peuvent être considérées comme une variété pathologique". Si l'on tente de "comprendre" ce phénomène, il apparait d'abord que le pouvoir de prolifération incontrôlée , et, à la lettre, "insensée" , s'obtient aux prix d'une dédifférenciation cellulaire et d'une désorganisation. Ce que perd la cellule et le tissu, c'est ce qui lui donnait sa signification dans l'organisme, sa finalité et sa valeur. La chute du signifiant dans le non-signifiant est particulièrement remarquable. Et il apparait que le non-sens de la causalité de proche en proche aveugle et non orientée, loin d'être une catégorie neutre à l'égard de l'ordre du sens, se comporte au contraire comme une puissance d'agressivité.

L'organisme prend ainsi figure d'une sphère de signification, soustraite à une ambiance de non-sens, constituée de mécanismes et de structures capables d'en préserver l'autonomie, activement défendue, mais risquant la chute et la défaite, ce qui est le propre de toute valeur. Et la signification apparaît là encore liée à l'organisation, qui en est l'expression matérielle.

L'auteur consacre un chapitre à l'"état embryonnaire et les tumeurs", où il note que les tumeurs bénignes elles-mêmes entretiennent des rapports étroits avec l'état embryonnaire, soit parce que nombre d'entre elles sont le produit d'une inflammation qui détermine le retour de cellules adultes à ce stade, soit parce que de nombreuses tumeurs bénignes sont dépendantes d'inclusions ou de malformations embryonnaires. Quant aux cellules tumorales malignes, "elles présentent généralement les attributs d'une cellule jeune, en voie de prolifération rapide. Le noyau frappe souvent par l'exagération de son volume. Comparé à celui d'une cellule adulte normale, il offre parfois des dimensions doubles ou triples. Cette hypertrophie

nucléaire n'est pas compensée par une augmentation proportionnelle du cytoplasme. Le rapport nucléo-plasmique constant dans les cellules adultes normales, subit donc une élévation considérable et atteint des chiffres que l'on ne retrouve que dans les tissus embryonnaires". Il s'y ajoute la basophilie du cytoplasme, qui caractérise également les cellules cancéreuses et embryonnaires.

A ces analogies morphologiques, se joignent des ressemblances physiologiques : les cellules embryonnaires sont capables d'une très importantes production d'acide lactique, de même que les cellules tumorales malignes, ainsi que l'a montré Warburg.

En ce qui concerne la possibilité de culture, les cellules tumorales malignes se comportent de façon très semblable aux cellules embryonnaires.

Ces ressemblances frappantes appellent l'interprétation, du point de vue qui nous occupe. Les cellules cancéreuses sont moins semblables, en ce qui concerne leur devenir et leur absence de tendance à l'organisation aux véritables cellules embryonnaires qu'aux cellules dédifférenciées et indéfiniment proliférantes obtenues en culture des tissus. Dans les deux cas, la chute de la sphère de l'organisation dans celle du non-sens et de l'inorganisé, du qualifié dans la quelconque, du structuré dans l'informe, manifeste très clairement l'hétérogénéité du normal et de l'organique, où règne la signification et la valeur, au pathologique régi, si l'on ose dire, par le non-sens, c'est à dire souffrant d'une absence de régulation.

Dans la sphère supérieure du sens, un déterminisme de la totalité organique à laquelle appartient le tissu, l'emporte sur la causalité de proche en proche.

La prolifération cellulaire néoplasique réalise de même une édification anarchique et non contrôlée, littéralement "indéterminée" au sens où le déterminisme biologique normal est constructeur de formes achevées, finies dans leur perfection structurale. La raison de cette régression du sens au non-sens commence commence à être connue. Dans sa leçon inaugurale déjà citée, le professeur Jaoob s'exprime ainsi : "On voit le rôle que sont amenées à jouer la biologie et la génétique cellulaires non seulement dans l'embryologie et la physiologie des organismes supérieurs, mais aussi dans leur pathologie. Une erreur portant sur une seule lettre du texte chimique peut modifier l'architecture d'une espèce moléculaire de façon à rendre celle-ci inapte aux fonctions qui lui sont dévolues. D'autres changements du texte chimique peuvent entrainer des désordres dans un circuit du réseau qui maintient en sociétés molécules et cellules. Ainsi peut être conduite à l'anarchie une cellule qui devenue incapable de recevoir l'un des signaux limitant sa croissance, se met à se multiplier sans frein pour son propre compte, à la façon d'une bactérie. C'est encore la rupture de l'ordre cellulaire qu'entraine l'irruption d'une phrase chimique étrangère telle qu'en provoque l'infection d'une cellule par un virus ". Ainsi l'ordre et la structuration organiques sont des équilibres vulnérables. Comme toute valeur, il est exposé à la chute. Le déterminisme qui y règne est un déterminisme orienté par l'information contenue dans les sémantides primaires, transmises par les sémantides secondaires. La régression du niveau du sens à celui de l'anarchie possède elle-même un sens. Des travaux récents concernant cette question,ceux notamment des lauréats français du prix Nobel, ont mis en évidence la carence en acide ribonucléique et notamment en ARN dit messager et la déficience des systèmes enzymatiques qui lui sont liés, dans les cellules cancéreuses. L'ARN messager, vecteur de l'information génétique, semble particulièrement atteint dans ce cas. Les sources de l'information sont taries. La cellule perd sa haute différenciation, sa spécialisation, son adaptation à une tache définie, son "sens" enfin, qui la maintenait dans les limites de prolifération et de structure de l'organe. Elle s'engage sur la

voie régressive du retour des cellules à une forme dédifférenciée qui autorise les développements anarchiques.

L'analogie de tels processus, avec les phénomènes observés à l'occasion de la culture des cellules "in-vitro" est frappante.

La prolifération cancéreuse prend ainsi figure d'une chute du niveau du sens dans celui du non-sens, où la causalité aveugle s'exerce sans frein. Le développement anarchique et destructeur d'un tel processus est particulièrement révélateur de son hétérogénéité, et de son antagonisme à la détermination et à l'ordre de la physiologie normale.

C'est ainsi seulement aux niveaux régressifs de la vie organique qu'une causalité aveugle, étrangère à toute signification, entre en jeu. Cette prolifération anarchique s'oppose en tous points aux édifications organiques, réglées par l'homéostasie. Il s'agit évidemment là de deux domaines profondément différents. Ainsi le cancer, par son non-sens même apporte une démonstration de l'irréductibilité des déterminismes physiologiques à la causalité aveugle, à cette pure (vis a tergo" qu'il représente lui-même. L'ordre de la vie se définit au contraire comme une tension et un effort dirigé contre la causalité perturbatrice, l'évènement, l'accident, l'extériorité. Les déterminismes physiologiques sont engagés dans une lutte dont l'enjeu est l'édification et le maintien de ce point d'intériorité qu'est l'organisme porteur de vie consciente, contre l'extériorité du temps , de l'espace, de l'inorganique. Cette promotion et cette perpétuation ne s'obtiennent que par le moyen de déterminismes d'autant plus richement différenciés que la signification en est plus indissociable.

La finalité se traduit dans le déterminisme par sa cohérence rigoureuse qui subordonne l'enchaînement causal de proche en proche à la totalité de la structure organique qu'il édifie et qu'il répare. Le déterminisme biologique est générateur d'organisation harmonieuse. Loin de s'opposer donc,

à la finalité, il la suppose. Il est une causalité "informée".

L'enchainement causal par lequel les cellules néoplasiques se multiplient pour leur propre compte est une causalité "non informée". La perte ou l'altération du message transmis par les ADN et ARN libère une causalité de proche en proche qui est un "sous-déterminisme" et fait apparaitre par contraste l'authentique déterminisme physiologique comme étant de l'ordre, non seulement de la réalité, mais de la valeur.

Les critères de toute valeur, selon Dupréel, sont la précarité et la consistance. Leur consistance est une sorte de puissance d'affirmation de soi, par laquelle elles résistent aux modifications extérieures ; leur précarité est le risque lié à leur altitude , en vertu duquel elles apparaissent vulnérables. Le déterminisme répond à ces deux exigences : Il possède un pouvoir homéostatique de se maintenir constant en dépit des accidents ; il est exposé et vulnérable au risque de chute dans le non-sens de la pure causalité inintentionnelle.

L'évolution des idées relatives à la pathogénie des néoplasmes est orientée dans le même sens que les recherches ayant trait aux maladies dites "essentielles": La théorie virale rejette la responsabilité sur un agresseur et dissocie donc l'essence de l'accident, situe le déterminisme au-dessus du soupçon d'erreur . La notion d'une perturbation affectant les vecteurs de l'information cellulaire confirme cette hypothèse.

Si la maladie infectieuse se comprend de ce point de vue, comme l'affrontement de deux sphères de signification étrangères et hostiles l'une à l'autre, les maladies dégénératives se conçoivent comme le heurt du sens au non-sens. Hegel nomment l'infini en quantité, puissance d'accroissement sans limites, le "mauvais infini". Cet infini apparait en même temps comme l'"indéfini", l'"indéterminé". C'est par là que la prolifération cellulaire

anarchique s'oppose à la finitude et à la perfection formelle de l'organisme normal régies par un déterminisme cohérent et rigoureux. Et la sourde anxiété communément éprouvée au sujet des maladies dégénératives peut être considérée comme l'attitude du "sens" devant la menace du "non-sens" comme une conscience du tragique de cette inexorable progressivité, si différente de l'atmosphère de tension dramatique et de lutte active à laquelle appartiennent les maladies infectieuses.

## D - INTERET PRATIQUE

Mais l'intérêt de ces considérations ne nous semble pas seulement spéculatif. La pratique médicale elle-même nous parait susceptible de recevoir de cette prise de conscience une lumière nouvelle.

Nous voudrions à cet égard citer un exemple qui nous avait semblé, lors de notre stage de chirurgie de première année à l'hôpital Cochin, révélateur de l'écart qui sépare une conduite médicale réceptive à l'idée de la signification des faits biologiques, d'une attitude étrangère à cette notion :

Les effets superficiels de la vaso-motricité dans le cas du choc traumatique avec spoliation sanguine étaient depuis longtemps connus : pâleur intense, refroidissement des extrémités, de la surface cutanée.

Antérieurement, ce refroidissement pénible pour les malades encore conscients, était combattu, et l'on s'efforçait de réchauffer les malades par friction et en les plaçant dans des salles dont la température atmosphérique était celle des locaux hospitaliers.

Jusqu'au jour où une connaissance plus approfondie de cette vaso-motricité commandée par l'adrénaline, a été à l'origine d'un changement

d'attitude très remarquable : l'adrénaline provoque une vaso-constriction dans les territoires cutanés, musculaires, viscéraux, mais maintient une vaso-dilatation normale au niveau du cerveau, du coeur, et du rein. La prise de conscience de ce phénomène de vaso-motricité si étonnamment séléctive, a suscité l'idée qu'il avait un "sens" , c'est-à-dire une valeur, et que son intérêt consistait dans une répartition économique du sang restant, tenant compte des besoins en oxygène des tissus nobles, ou des organes appelés à un surcroît d'effort, tandis que les territoires moins exposés aux risques entrainés par l'anoxie, étaient anémiés au profit des premiers.

L'attitude thérapeutique première, à l'égard de ces phénomènes de vaso-motricité les traitait implicitement comme un fait brut, dépourvu de sens, considéré simplement sous l'angle de son retentissement subjectif, qui prenait la forme d'une sensation de froid, désagréable au malade encore conscient, et combattue à ce titre.

L'attitude seconde traduit une autre conception du fait organique, auquel elle reconnait une dimension de signification.

D'abord purement compensatrice et correctrice des effets subjectifs, et objectivement les plus apparents au choc (refroidissement des extrémités), la thérapeutique se fait réceptive à l'égard du sens, et collaboratrice du fait qu'elle avait d'abord contrarié.

La portée de cet exemple nous semble très générale. Un tel changement d'attitude de la part du thérapeute est observable dans de nombreux domaines. On pourrait citer le cas de certaines hyperthermies dont il devient de plus en plus évident qu'il convient de les respecter, parfois même d'en faciliter l'apparition. On pourrait invoquer l'exemple de l'usage parfois intempestif d'antibiotiques, qui s'opposent à l'évolution normale d'un abcès et le transforment en abcès froid. Nous nous étions proposé de définir les bases

de cette attitude, qui nous semble implicitement finaliste, et non d'en développer les conséquences.

Alors que certains aspects de la philosophie contemporaine révèlent une tendance à considérer l'esprit comme seule lumière et comme seule valeur, c'est à dire comme seule source de signification, au sein d'un monde obscur, livré au hasard et non au non-sens, une certaine évolution de l'attitude des sciences biologiques et médicales semble se dessiner, acceuillante au contraire à l'idée d'une signification des phénomènes de la vie : Cette signification y apparait certes, sous une forme inhabituelle, implicite, alors que l'homme s'est accoutumé à la reconnaître sous le seul aspect intentionnel et explicite des produits de l'esprit humain. Elle se laisse apercevoir cependant, à travers les déterminismes qu'elle oriente, et qui sans elle, ne seraient précisément plus ces admirables séquences causales génératrices d'équilibre et d'harmonie, mais rejoindraient la confusion et le chaos, contre lesquels tout l'effort néguentropique de la vie est au contraire dirigé.

oOo

# CONCLUSIONS

1 - Le déterminisme d'un fait biologique ne doit plus être considéré comme exclusif de sa signification. Les valeurs de signification et d'intentionnalité qui caractérisent l'"esprit", appartiennent également à l'ordre biologique, où elles se retrouvent sous une forme implicite. Ainsi se trouve résolu le paradoxe d'une conscience habitée par le "sens", mais produite et soutenue par des déterminismes considérés comme des séquences aveugles de causes et d'effets.

2 - Le déterminisme physiologique est d'un autre ordre que la causalité aveugle, propagée de proche en proche, avec laquelle il a été trop longtemps confondu. La vie se définit au contraire par les mécanismes de l'homéostasie dont les effets régulateurs s'opposent à l'action perturbatrice de la causalité inintentionnelle que représentent les influences exercées par le milieu.

3 - Ainsi l'organisme normal apparaît comme un champ de signification, définie par un déterminisme orienté, générateur de structures équilibrées, tandis que la causalité de proche en proche, antagoniste à ce déterminisme, est typiquement représentée, dans le domaine de la pathologie, par les proliférations cellulaires néoplasiques, rebelles à l'homéostasie. Le heurt d'une sphère de signification, représentée par l'organisme normal, à une sphère de non-sens, est ici particulièrement remarquable. La carence en

acides nucléiques, vecteurs de l'information génétique, dans la cellule néoplasique, explique cette déchéance de l'ordre du sens à celui du non-sens et du déterminisme crienté à la causalité aveugle.

4 - Les progrès les plus récents de la biologie, et en particulier les toutes dernières découvertes de la biochimie , confirment l'idée que le déterminisme physiologique est inséparable d'un "sens", manifesté sous la forme d'une action structurante, antagoniste au hasard et à la dispersion statistique.

5 - La signification ainsi reconnue aux processus physiologiques, comme une dimension supplémentaire par rapport à leur réalité matérielle, n'apparaît hétérogène au déterminisme de la vie, que par une sorte de méprise, accréditée depuis fort longtemps. En fait, la signification est immanente au déterminisme, le déterminisme a un sens, mais il serait plus près de la vérité de dire qu'il "est" un sens.

6 - La connaissance de cette dimension de sens des faits biologiques n'a pas un intérêt purement spéculatif : la méconnaissance de leur caractère intentionnel peut conduire à entraver et à contrarier des processus orientés vers la restitution et le maintien de l'intégrité organique, c'est-à-dire investis d'une valeur et d'une signification. L'attitude médicale en face des réactions organiques à une agression parait devoir être dictée par un souci de comprendre ces significations et de collaborer, dans certains cas, avec les orientations qu'elles révèlent.

7 - Les phénomènes d'anaphylaxie semblent imposer une optique différente et s'inscrire en faux contre cette conception. La réaction de l'organisme dépasse ici manifestement son but et devient un danger plus menaçant que sa cause. Il semble cependant difficile d'invoquer un tel exemple à l'appui d'une conception mécaniste de la vie, pour plusieurs raisons :

- L'obtention du choc anaphylactique conformément à la technique mise au point par Richet et Portier suppose l'emploi de procédés opératoires particuliers et codifiés. Elle ne représente donc pas l'équivalent d'une agression "normale". Elle s'inscrit bien dans le cadre général de l'immunité, puisqu'il y a sensibilisation. Dans ce cadre, elle représente seulement un cas particulier d'hypertélie.

- Etant donnée la téléologie manifeste de l'immunité, ce phénomène apparait comme un fait d'hypertélie. Or, l'hypertélie n'est pas de l'a-télie. Il peut être considéré comme un échec ou une outrance, sur un point particulier et dans des conditions spéciales et artificielles, de la téléologie.

- Cette hypertélie n'apparaît comme telle que parce qu'elle se détache sur le fond de multiples faits d'homéostasie harmonieuse, embryologiques et physiologiques, qui permettent l'édification et la survie de l'organisme. Elle fait ainsi figure d'exception à une loi qu'elle confirme.

8 - A la fois déterminés et signifiants, et d'autant plus richement déterminés et structurés qu'ils sont plus signifiants, les faits physiologiques et pathologiques ne peuvent être assimilés à des faits bruts et traités comme tels. La connaissance et la reconnaissance de leur double dimension s'impose à l'esprit du chercheur comme à l'attention du praticien.

9 - Une telle interprétation des faits biologiques pose la question du sujet d'inhérence de la finalité. Toute intention,toute signification suppose un être conscient dont elle émane. L'esprit lui-même s'éprouve comme lieu et comme source d'intentions et de sens. Mais comment la signification peut-elle appartenir à un ordre de réalités qui ne sont pas les effets, mais au contraire les causes de l'existence de l'esprit ?

Rassurante et satisfaisante parce qu'elle confirme la conception unitaire de l'organisme imposée par la science actuelle, cette idée est inquiétante par ses implications métaphysiques, et nous ne doutons pas que le refus à priori de ces implications ne soit pour une grande part la cause du rejet de l'idée de finalité. Cette dernière attitude ne saurait avoir droit de cité dans le domaine scientifique, où la docilité aux leçons de l'expérience est exclusive de tout parti-pris intellectuel.

oOo

Vu, le Président de Thèse :

M. PARROT

Vu, le Doyen de la Faculté :

M. G. BROUET

Vu et permis d'imprimer
le Recteur de l'Académie de Paris
M. J. ROCHE

# BIBLIOGRAPHIE

- Paul CESARI Les déterminismes et la contingence
P. U. F. I950 pp. 32-6I.

- Emmanuel KANT

Critique du jugement -
Traduit par J. GIBELIN, I95I, pp. I94 - 201

- Pierre Simon LAPLACE

Introduction à la "théorie analytique des probabilités
I8I4

- Raymond RUYER

Néo-finalisme
P.U.F. I952, pp. II0 à I60

- Pascual JORDAN -

La physique et le secret de la vie organique.
Traduit de l'allemand par A. METZ et M. MARESCHAL
Albin Michel I959, pp. I à I95.

G. LAMIZET

Revue de métaphysique et de morale.
Octobre-décembre I965

- Bernard D'ESPAGNAT -

Conceptions de la physique contemporaine. Les interprétations de la mécanique quantique et de la mesure
Hermann I965 pp. I4O-I44.

- Jean-Louis FAURE -

Claude Bernard p. I76 Crès Ed. I925

- A.D. SERTILLANGES -

La philosophie de Claude Bernard
Aubier I943.

- Georges CANGUILHEM -

Examen de quelques problèmes concernant le normal et le pathologique
I943 - Les Belles-Lettres.

- Jean-Louis PARROT -

in "Les cahiers rationalistes"
Décembre I965

- LABORIT Traité de physiologie.

- Jean de GROUCHY -

Le message héréditaire
Gauthier-Villars I965

- Raoul Michel MAY -

Les cellules embryonnaires
Coll. l'avenir de la science. Gallimard I938

oOo

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION ..... 1

CHAPITRE I - Historique du déterminisme

A - Du hasard à l'anti-hasard ..... 7
B - L'indéterminisme quantique ..... 16
C - L'exemple de Claude Bernard ..... 16

CHAPITRE II - Déterminisme biologique et nécessité ..... 3I

A - Structure et esprit-Force liante de la conscience ..... 33
B - Déterminisme et totalités organiques ..... 37
C - La finalité ..... 42

CHAPITRE III - La norme et l'essence

A - La mesure en physiologie médicale ..... 45
B - Structure et fonction ..... 52
C - Le maintien des constances ..... 53

CHAPITRE IV - L'autonomie de l'organisme

A - Cybernétique et physiologie ..... 56
B - Endocrinologie et cybernétique ..... 67

CHAPITRE V - La signification en névrologie

CHAPITRE VI -

A - La signification en biochimie cellulaire ..... 77
B - Niveaux de signification ..... 83
C - Le déterminisme amplificateur ..... 87
D - La notion de code génétique ..... 92
E - Les notions d'organisteur et d'induction ..... 93
F - L'idée de totalité organique en biologie moléculaire ..... 95

CHAPITRE VII - La signification des faits pathologiques

A - Physiologie et pathologie ..... 97
B - Perturbation et retour à la norme ..... 99
C - Déplacement de la norme ..... 99
D - Destruction de la norme ..... 104
E - Culture des tissus ..... 104
F - Intérêt pratique ..... 110

CONCLUSIONS ..... 113

oOo

EDITIONS A.G.E.M.P.
8 RUE DANTE
- PARIS V° -
ODÉ 58-90